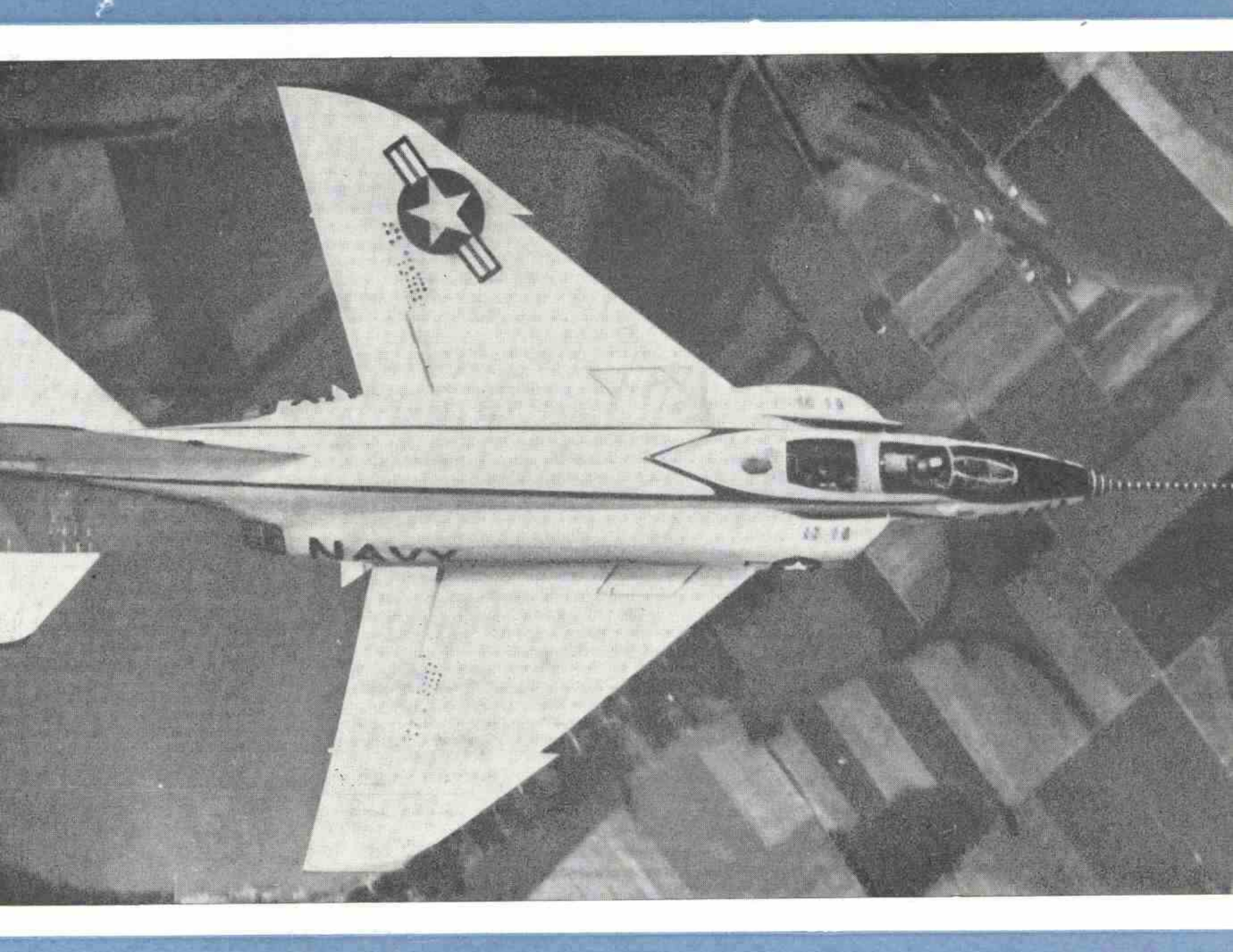
REVISTA DE AERONAUTICA



PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL A

MARZO, 1959

NÚM. 220

REVISTA DE AERONAUTICA

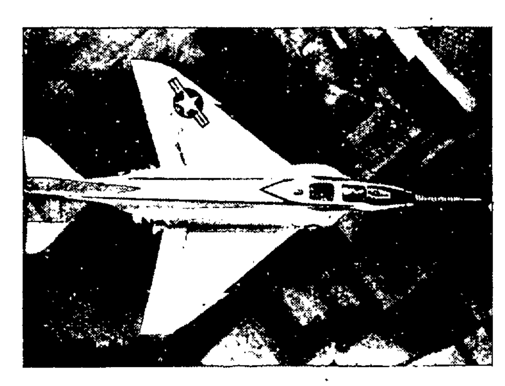
PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XIX - NUMERO 220
MARZO 1959

Dirección y Redacción: Tel. 48 78 42 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - Administración: Tel. 48 82 34

NUESTRA PORTADA:

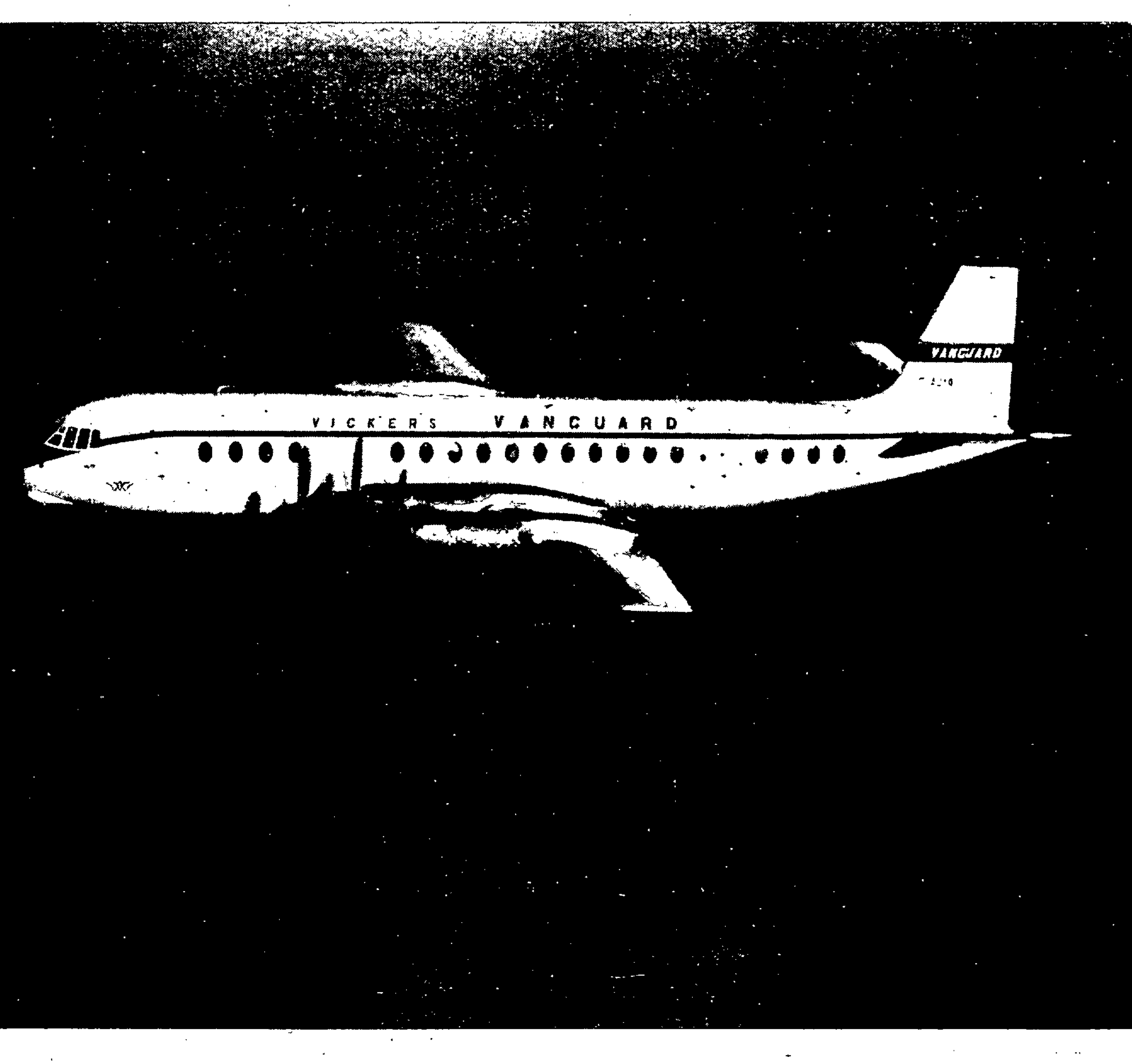
El F4H, capaz de alcanzar una velocidad doble de la del sonido, es uno de los últimos interceptadores puestos en servicio en los Estados Unidos.



SUMARIO

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES

Número corriente.....	9 pesetas	Suscripción semestral.	54 pesetas
Número atrasado.....	18 —	Suscripción anual.....	108 —



El Vickers "Vanguard" es el último avión comercial con propulsión turbohélice producido en Inglaterra. Puede transportar 140 pasajeros y 10 toneladas de carga a una velocidad de 700 kilómetros por hora.

RESUMEN MENSUAL

Por MARCO ANTONIO COLLAR

Dado que esa peste negra de nuestro tiempo, los concursos radiofónicos, no perdona a país alguno de nuestro planeta, nada nos extraña la contestación final que el Presidente Eisenhower dió hace poco al senador Fulbright con ocasión de una reunión con sus más altos colaboradores y con los dirigentes del Congreso. Fulbright, que preside la Comisión senatorial de Política Exterior, quiso saber primero qué sería lo que los Estados Unidos harían si, al despachar un convoy acorazado o con escolta armada con intención de hacerlo llegar a Berlín, los comunistas de Pankow le cerrasen el paso volando algún puente. "Repararlo"... Muy bien, pero, ¿y si los comunistas recurriesen a la fuerza de las armas para impedir los trabajos de reparación, entonces qué? "Esa—replicó Eisenhower—es la pregunta de los 64.000 dólares."

En efecto, como las formuladas en la famosa radioemisión americana para optar a tan goloso premio en metálico, la pregunta no es fácil de contestar. Ahora bien, vayamos por partes y confesemos que si una cosa es la gimnasia y otra muy distinta la magnesia, no logramos comprender por qué hay quienes insisten en confundir fecha tope o plazo fijado en principio con *ultimatum*. Sobre lo que pudiera pasar el 27 de mayo en relación con el problema berlinés se ha hecho toda clase de cábalas y conjeturas. Para aquel famoso mudador de religiones, París bien valía una misa. ¿Vale o no vale Berlín una guerra mundial? *Esta* y no otra es la pregunta de los 64.000 dólares, si bien debe entenderse como traducción concreta de esta otra: ¿Puede el Occidente permitirse el lujo de ceder, dando impresión de debilidad?

En la Feria de Leipzig, Jruschev ha manifestado que la *deadline* del 27 de mayo no tiene por qué ser definitiva: podría posponerse e igual podríamos fijar el 27 de junio que el 27 de julio, ya que "no tenemos prisa". Por otro lado, Eisenhower acaba de afirmar que los Estados Unidos y sus aliados siempre estarán dispuestos a negociar. No saquemos, pues, las cosas de quicio. ¿Que el astuto Jruschev habíase expresado anteriormente en términos más violentos? Desde luego. Wáshington, Moscú, incluso París y Londres han venido alternando amenazas y gestos conciliatorios. ¿Por qué no interpretarlo en el sentido de que ninguno de los dos bandos estima inevitable el choque armado? Después de avanzar tres pasos, prefieren retroceder uno, si pueden hacerlo airosamente; retroceder los tres de golpe ya supondría menoscabo de su prestigio y, sobre todo, la posibilidad de que el bando opuesto —y quienes todavía ven los toros desde la barrera (determinados países del mundo árabe y asiático)—lo interprete como signo de debilidad. Tal vez de la Conferencia de ministros de Asuntos Exteriores de las llamadas "cuatro grandes" Potencias no salga nada positivo; quizá se limite a allanar el camino para la otra reunión prevista en un escalón más elevado aún. Los desaires de que ha sido objeto Macmillan con ocasión de su visita a la U. R. S. S., el acercamiento francoalemán reflejado en la ya larga serie de entrevistas de De Gaulle con Adenauer, etcétera, tienden a fortalecer la solidaridad del Occidente, aunque entre sus miembros —como dentro del mismo Congreso americano—se registren tanto coincidencia como división de opiniones con respecto a determinadas cuestiones. Ahora bien, si se tiende a una unanimidad en cuanto a hacer frente a las insolencias del adversario, no es menos cierto que también se desea y aun existe unanimidad en cuanto a aprovechar toda posibilidad de entendimiento y negociación. Esperamos, por lo tanto, que la sangre no llegará al río.

Y a propósito de río. Sobre el Elba, la magnífica autopista que pone en comunica-

ción Helmstedt (en la frontera de la República Federal alemana) con Berlín, incluye un puente de casi medio kilómetro que todavía no ha sido totalmente reconstruído—aunque permite el paso—desde que los bombarderos angloamericanos lo destruyeron en la pasada guerra. En el tramo citado de dicha *autobahn* cuéntanse hasta 28 puentes más, siendo 49 los que salpican la vía férrea que discurre siguiendo aproximadamente el mismo trazado que la autopista. Según confesión del propio ex-presidente Truman, en 1948 estuvo dispuesto a intentar el empleo de convoyes acorazados y trenes blindados para abrirse paso hasta la antigua capital del Gran Reich, y lo hubiera ordenado de no haber decidido el E. M. de la U. S. A. F. asumir la plena responsabilidad de abastecer por vía aérea a la bloqueada ciudad. El Poder Aéreo transformó en impresionante éxito lo que, de otro modo, posiblemente hubiera constituído un rotundo y doble fracaso: fracaso diplomático porque, para gran parte del mundo, habría sido América la que hubiera dado el primer paso de tipo belicista; fracaso militar por lo absurdo de la operación, ya que la voladura de cualquiera de los referidos puentes, el derrumbamiento "fortuito" de uno de ellos o el corte de la carretera o de la vía férrea bajo el simple pretexto de unas obras de reparación hubieran detenido a los convoyes. ¿Cómo puede pensar alguien en que, de volver a plantearse análogo problema—por las autoridades soviéticas o por las de Pankow—pudiera recurrirse a la solución "terrestre"?

Seamos razonables. Llegado el caso, será en el Poder Aéreo—que tantas veces ha demostrado ser el medio más adecuado para resolver situaciones difíciles en la paz, en la guerra fría o en la "caliente"—en donde el Occidente encuentre la posibilidad de ganar tiempo, de resolver de momento el problema, si no está decidido a lanzarse a una conflagración mundial. Máxime cuando se da el caso de que la posible nueva edición de la Operación "Vittles" sería una edición "corregida y aumentada", resultando más fácil y más eficaz. ¿Por qué? Por toda una serie de razones que ahora mismo vamos a exponer.

Los tres ocupantes occidentales mantienen en el Berlín Occidental una guarnición que suma en total unos 11.000 hombres aproximadamente, y a la que abastecen mediante 13 a 18 convoyes al mes. En cuanto a la república de Bonn, las mercancías y productos que envía mensualmente a la antigua capital representan unas 14.000 cargas de camión, una docena de vagones y medio millar de gabarras (por el Canal de Mittelland). El volumen de todas estas expediciones no es pequeño y, sin embargo, Berlín podría subsistir más fácilmente en 1959 que en 1948-49, si vuelve a tenderse un "puente aéreo" hasta la ciudad. En efecto, por un lado, y curándose en salud, el sector occidental de la ciudad tiene almacenadas grandes cantidades de carbón (hasta para un año) y artículos de primera necesidad, ropas, medicamentos, etc. (incluso productos cárnicos y lácteos para veinte días). El "puente", por lo tanto, podría ser tendido sin tanta precipitación como antaño. Además, dicho sector dispone ya de su propia red de energía eléctrica, de suministro de agua, telefónica y de transporte urbano; al no encontrarse ya su control en manos de las autoridades del Berlín-Este, no se registraría la interrupción de estos servicios que semiparalizó la vida berlinesa hace diez años. Es más, la capacidad de transporte de los aviones podría aprovecharse mejor al no haber necesidad de llevar a la bloqueada ciudad equipo pesado para tales servicios. En 1948-49, el promedio diario de vuelos alcanzado por los angloamericanos (con la relativamente modesta aportación francesa) se elevó a unos 600. ¿Sería difícil superar esa "marca"? El Pentágono cree que no. Al parecer, tiene ya preparadas y redactadas órdenes que representarían una concentración de hasta 700 tetramotores de transporte. Además, esta vez podría hacerse uso de las "Aluminium Clouds" (Nubes de Aluminio), es decir, de los gigantescos C-24 "Globemaster", cuya capacidad de carga es triple de la del caballo de batalla de la Operación "Vittles": el C-54. Otros transportes británicos y americanos ofrecen hoy, igualmente, mayor capacidad que los de ayer.

¿Y si, como alguien ha apuntado, los comunistas hicieran uso de la interferencia de-

liberada *(jamming)* para perturbar el funcionamiento de los equipos electrónicos de recalada y aterrizaje? Téngase en cuenta, en primer lugar, que junto a medidas y contramedidas los angloamericanos disponen de contra-contramedidas electrónicas; en segundo, que los equipos de operadores de GCA que actúan en los aeropuertos del Berlín occidental figuran entre los más avezados y diestros del mundo, y en tercer lugar, que no faltaría un nutrido cuerpo de pilotos experimentados que conocen como la palma de su mano la ruta a través de los "pasillos aéreos" desde Rhein - Main al aeropuerto de Tempelhof, desde el de Hamburgo al de Tegel y desde Francfort a Gatow. La U. S. A. F., por ejemplo, realiza en la actualidad un promedio de 20 vuelos hasta o desde Berlín; por otra parte, no faltaría tampoco (como no faltó en el puente aéreo transpacífico hasta Corea) la aportación de buen número de pilotos de las líneas aéreas comerciales que mantienen enlace regular con Berlín. El puente, por tanto, tendría todas las probabilidades de prosperar. Y en cuanto al recurso desesperado por parte de Moscú (o de Pankow por delegación) de someter el tráfico en esos pasillos de acceso a la acción de la caza de interceptación o de la artillería antiaérea, no creemos necesario hablar de él. Equivaldría, sencillamente, a que no hubiese nadie que desconociese cuál es la contestación a la "pregunta de los 64.000 dólares" a que antes nos referíamos.



El peligro, frente a las razones expuestas y que abogan por una postura optimista, lo vemos, más que en los interceptadores soviéticos, en la escisión de voluntades "del lado de acá". El General Norstad parece haber aceptado el ofrecimiento británico de asignar bombarderos de reacción "Victor" y "Vulcan" al dispositivo de la N. A. T. O., substituyendo a los "Canberra". Preparados en sus bases de la Gran Bretaña, constituirían una fuerza estratégica de represalia que nada mal le vendría al Mando Europeo de dicha Organización. Pero ¡ay!, que aquí tenemos al General De Gaulle comunicando al SHAPE que Francia prefiere conservar el mando directo de sus unidades navales en el Mediterráneo, sustrayéndolas al mando aliado. Sigamos siendo optimistas y confiemos en que lo que el Presidente de la V República gala espera es una contrapropuesta de sus aliados: mantenimiento de la actual organización del Sector mediterráneo a cambio de que la N. A. T. O. tome partido por Francia en relación con el interminable pleito argelino. Difícilmente vemos otra explicación. De todos modos, mal momento eligió el ex-Solitario de Colombey-les-Deux-Eglises para dar este paso.

Pero Berlín, la "cuestión palpitante", nos ha acaparado demasiado espacio y hemos de dejar a un lado la N. A. T. O. para referirnos, aunque sea de pasada, a otras novedades que nos trajeron las últimas semanas. ¿Qué hubo del "Libro Blanco" británico, sobre la defensa, cuya publicación anunciamos

el mes pasado? Poco añadiremos a lo que ya dijimos. En realidad constituye más bien un resumen de las actividades generales y de los pedidos de material cursados en el transcurso del año (como el relativo al avión de reconocimiento y apoyo táctico TSR-2 que estudian la Vickers y la English Electric). Según dicho documento, la R. A. F. no deberá tropezar con dificultades para alcanzar los efectivos máximos que se le han asignado: 135.000 hombres. Por otro lado, se elogian las ventajas del mando unificado de las tres armas en los teatros de operaciones de Ultramar (ejemplo aportado: el de Aden), y se recomienda el establecimiento de estos mandos interarmas tanto en el Mediterráneo como en el Extremo Oriente. Mucho nos tememos que esta doctrina oficial llegue un día a menoscabar la integridad de la N. A. T. O.—como en el citado caso del General De Gaulle—a no ser que se lleve a la práctica en un plano de completa coordinación... en París (en el S. H. A. P. E.), no en Londres. Pero abandonemos tan resbaladizo terreno.

¿Vuelos fuera de lo corriente? Hubimos de contentarnos con el realizado por el infatigable Max Conrad con un Piper "Apache", rindiendo viaje en Roma tras salvar el Atlántico con su único motor. *¿Records?* El establecido por un Nord-Aviation "Griffon en 1.680 km/h. de media para circuito cerrado de 100 km. y algún otro. ¿Asambleas? La III Conferencia Europea de Aviación Civil, que en estos momentos se desarrolla en la vieja Estrasburgo. Y como el interés de la restante actualidad es muy relativo, pasemos por último al tema que, por tan repetido, va empezando ya a dejar de ser, para muchos, el del día: el del lanzamiento de ingenios portadores de satélites y planetas artificiales. Antes, sin embargo, digamos una palabra de adiós a un viejo amigo, "baja en el servicio", que si primero dió mucho que hablar ("la Batalla del Pentágono", recuerde el lector) y si desaparece sin haber siquiera entrado en fuego, desempeñó en todo momento su misión como la desempeña el bombero de servicio en un teatro, aunque no arda éste, o el médico de guardia, aunque no se requieran sus servicios. Nos referimos al B-36, el último de los cuales ha sido ya retirado del servicio por la U. S. A. F., que desde hace tiempo los venía reemplazando por los B-52. Gracias a él, la "guerra fría" no registró en algunas ocasiones una elevación de temperatura. No es poco.

Moscú, tras prolongado silencio, afirmó que su "Lunik" había cubierto ya la primera sexta parte de su órbita circunsolar. Hay quien lo cree y hay quien no, pero la incredulidad, como el miedo, es libre. Cuando se hizo tal anuncio, sin embargo, el "décimo planeta" no era ya el único obra del hombre. En efecto, desde hace unas semanas, ahí tenemos un pequeño cono revestido de una lámina de oro que, bautizado con el nombre de "Pioneer IV", sigue una órbita planetaria, circunsolar, ligeramente más elíptica que la de la Tierra, que si todo sale bien tardará en cubrir 395 días (su colega soviético necesita 444). El ingenio que le sirvió de vehículo fué el "Juno II", con cuatro escalones de propulsión (el primero, un "Júpiter de combustible líquido; los tres restantes formados por cohetes de combustible sólido cuyo número total ascendía a quince). Lanzado desde Cabo Cañaveral, llegó a la órbita de la Luna, la rebasó y se convirtió en el primer planeta artificial americano. Su órbita, la del "Lunik" y la de la Tierra, no son concéntricas, sino secantes, cruzándose en dos puntos en cada revolución completa. Dos días antes de este éxito de la N. A. S. A., la Fuerza Aérea lanzó desde la Base Aérea de Vandenberg, en California, su primer satélite "Discoverer", tratando de situarlo en una órbita polar. Tras alguna incertidumbre, parece que el intento ha tenido éxito, aunque el Departamento de Defensa tardase cinco días en decidirse a afirmarlo. "Sobrevolando" cada hora y media ambos polos de la Tierra, el pequeño satélite meteorológico constituye una prueba más de la inteligencia y de los recursos del Hombre, al mismo tiempo que viene a reforzar la paradoja de que éste, que tantas veces no sabe o no puede tender la mano a su vecino a través de una de las muchas fronteras que dividen nuestro minúsculo planeta, la alargue y esté a punto de "alcanzar la Luna" y aun el rojizo Marte o el eternamente nublado planeta Venus. *C'est la vie.*



FUTURO DE LA DEFENSA AEREA

Por PLACIDO GARCIA FERREIRO
Comandante de Aviación.

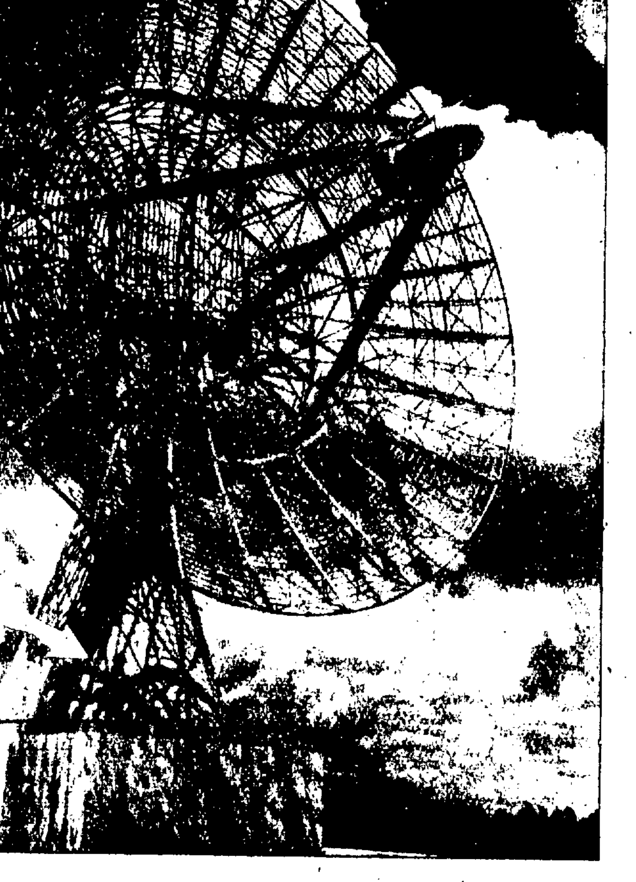
Introducción.

Desde hace miles de años, el péndulo del arte de la guerra se inclina sucesivamente en el sentido de la ofensiva y en el de la defensiva.

Por lo que se refiere a las fuerzas aéreas, la evolución del ataque y la defensa no constituye una excepción. Al terminar la segunda guerra mundial, bajo la influencia del entusiasmo provocado por la victoriosa actuación de la caza británica en la batalla de Inglaterra, se pensó que la defensa sería siempre superior al ataque. Esta opinión se mantuvo mientras la bomba atómica constituyó un monopolio de los Estados Unidos, pero a partir del momento en que se supo que los rusos también podían producirla, y, sobre todo, desde que el avance tecnológico ha venido a proporcionar un nuevo y poderoso medio para la ofensiva aérea—el proyectil balístico intercontinental—, los sectores militares del mundo occidental se han visto afectados de una verdadera epidemia de desconcierto e indecisión sobre la forma en que debe plantearse y organizarse la defensa futura.

¿En qué sentido va a moverse el péndulo del arte bélico en la próxima contienda?

¿Darán lugar los nuevos conceptos del ataque a nuevos conceptos de la defensa, como ha ocurrido siempre a través de la historia? O, por el contrario, ¿habrá que



...da la velocidad a que se mueve el atacan... el factor tiempo es de importancia decisiva en un sistema de alarma.

condenar desde ahora la defensa, dando la razón a los que estiman que en la guerra total ya no hay defensa posible?

En un intento de encontrar respuesta a estas preguntas vamos a exponer a continuación las opiniones más generalizadas hoy en día acerca de esta cuestión, para pasar después a considerar los problemas más importantes con que tendrá que enfrentarse la defensa aérea en una guerra futura.

I.—Papel de la defensa aérea en la guerra futura.

A.—*Guerra total.*

Existen hoy opiniones de peso que sostienen que es inútil gastar miles de millones en una defensa aérea que siempre dejará pasar a través de las mallas de su red un número de aviones o proyectiles suficientes para lograr la decisión. De acuerdo con esta manera de pensar deberíamos limitarnos a la defensa indirecta que garantizase el bombardeo como represalia y abandonar decididamente la defensa aérea directa.

Por otra parte, los apologistas de la defensa afirman que la situación actual no constituye una novedad en la historia del arte bélico y la defensa. De la misma forma que en los años precedentes a la segunda guerra mundial se pensaba que París, Londres y Berlín se convertirían en montones de ruinas humeantes, desde los primeros días de la guerra, por la acción de los ataques aéreos en masa, ocurre hoy que la sucesiva aparición de las armas nucleares y termonucleares y de los proyectiles balísticos intercontinentales, ha dado lugar a que se sobreestime la capacidad del ataque y se subestimen, por el contrario, las posibilidades de la defensa y el espíritu de sacrificio y de resistencia de los pueblos que luchan por su supervivencia y que no quieren someterse.

Analizando ambas posturas podemos deducir que, indudablemente, cada vez que un ingenio enemigo portando una bomba H o una bomba T logre atravesar nuestras defensas, el objetivo resultará, irremediablemente, destruído. Si pensamos que este objetivo puede ser un gran núcleo de población, el panorama es verdaderamente espantoso; pero también debemos pensar que una defensa activa bien planeada y organizada nos permitirá, con el complemento de una defensa pasiva, evitar daños aún mayores. De una cosa podemos estar seguros, y es que el no prepararse para la defensa significa resignarse de antemano a una total destrucción.

Hemos de tener en cuenta, además, que la política occidental de no atacar los primeros confiere una importancia extraordinaria a la posibilidad de evitar un ataque enemigo por sorpresa. La oportunidad de sobrevivir a los primeros ataques y poder pasar seguidamente al contrataque nos la dará únicamente una organización defensiva capaz de parar, o al menos amortiguar, el primer golpe enemigo y que nos permita, al propio tiempo, alertar a nuestras fuerzas de represalia.

Confiar únicamente en una fuerza de represalia y renunciar a una defensa aérea directa es, por lo tanto, criminal.

B.—*Defensa aérea y el Poder disuasivo.*

De lo expuesto anteriormente se deduce que la defensa aérea es quizás la parte más importante del poder aéreo en las primeras horas—las más críticas—de una guerra total.

Entre dos naciones, o grupos de naciones, que tengan equilibrado su poder aéreo ofensivo no cabe duda que la que posea una defensa aérea mejor organizada y más eficaz ejercerá sobre la otra un efecto de disuasión o intimidación, aún cuando esta última cuente con la sorpresa de llevar a cabo sus primeros ataques.

En consecuencia, el poder de disuasión ha de estar compuesto de una capacidad ofensiva y una capacidad defensiva debidamente equilibradas, porque en la guerra hace falta ser capaz no sólo de asestar golpes, sino también de pararlos y, si es necesario, encajarlos.

C.—*Guerras limitadas.*

Hasta aquí nos hemos referido exclusivamente a una guerra total, en la que entrarían en juego todas las armas disponibles, pero nada nos asegura que la próxima contienda sea una guerra de ese tipo; antes bien, la experiencia de los últimos años parece demostrar que la política rusa tiende a evitar la guerra nuclear en gran escala e iniciar, por el contrario, conflictos localizados en diversos puntos del globo.

Es evidente que si las armas ofensivas en que se basa el poder de disuasión han de permanecer estáticas en una próxima guerra, la defensa aérea planeada y organizada para oponerse a aquellas armas verá considerablemente facilitado su cometido.

II. — Problemas a resolven en la defensa aérea futura.

Muchos y de muy diversa índole serán los problemas con los que tendrá que enfrentarse la defensa aérea en el futuro. Veamos algunos de ellos.

A.—*La detección.*

La aparición de los proyectiles balísticos y el aumento de la velocidad, el radio de acción y el techo de los aviones a reacción han complicado enormemente el problema de la detección y lo complicarán más todavía en el futuro.

Dada la velocidad a que se mueve el atacante, el factor tiempo es de importancia vital en un sistema de alarma. La actuación óptima de los actuales medios de detección supone el aviso con poco más de diez minutos de anticipación de que se acerca un proyectil balístico. Si necesitamos que se nos dé la alarma con una antelación comprendida entre los quince y los veinte minutos, sería preciso que los sistemas de detección «diesen cuenta» de la presencia de un ICBM que se lanzase desde Rusia hacia un objetivo en los Estados Unidos, casi desde el mismo momento de su lanzamiento.

Esto parece imposible de conseguir en un futuro próximo, y de momento se considera como meta aceptable lograr que las redes de detección avisen la presencia de

Una de las posibilidades más interesantes de la defensa aérea en el futuro es el establecimiento de barreras permanentes de detección en las proximidades del enemigo.



los ICBM cuando se hallen por lo menos a 4.800 kilómetros de distancia.

El alcance de los sistemas de detección seguirá siendo, pues, el factor predominante en la defensa aérea futura. Esto quiere decir que la base fundamental de una defensa aérea eficaz estribará en un sistema o red de equipos electrónicos muy extendido y con sus elementos relacionados entre sí muy estrechamente.

Ahora bien, como quiera que a medida que las organizaciones defensivas se fundan cada vez más en medios electrónicos aumentan también los recursos para combatirlas. Se creará una especie de círculo vicioso de contramedidas y contra-contramedidas de creciente complejidad. Dentro del medio ambiente electrónico así formado operarán los sistemas de armas que puedan crearse, ya sean con tripulantes o sin ellos.

La base actual de los sistemas de detección es el radar. Resulta descorazonador pensar que la defensa aérea norteamericana, no obstante haber gastado unos 900.000 millones de pesetas en los nueve últimos años, no dispone en la actualidad de un sistema adecuado para hacer frente a una amenaza que venga del exterior. Según los dirigentes del NORAD habrían de transcurrir todavía dos años antes de que se cuente con aparatos de radar para cubrir todo el «sistema de alerta previa contra proyectiles balísticos», y otros dos años antes de que se disponga del antiproyectil «Nike Zeus» en cantidad para operar con ellos.

No es el alcance el único problema a solventar por los sistemas de detección. Los científicos de todos los países se esfuerzan en encontrar nuevos medios que permitan al atacante acercarse al objetivo sin que su presencia sea advertida. Las pinturas antirradar, al empleo de nuevas modalidades de «window» o del «chaff» y las contramedidas radar, harán que la detección del atacante sea siempre un problema difícil y complicado.

Veamos ahora algunas de las posibilidades que se vislumbran para conseguir equipos de detección más perfectos.

En Inglaterra acaba de ser construído un sistema de detección que tiene como fundamento el empleo de células fotoeléctricas de gran potencia capaces de detectar rayos infrarrojos a considerable distancia. Este equipo permitirá, según los informadores, detectar a los ICBM a una distancia de 1.800 kilómetros, dando exactamente su posición. Parece ser que actúa con tal rapidez que puede detectar un ICBM inmediatamente después de ser lanzado, ya sea desde un submarino o desde cualquier país ocupado por Rusia. Sin embargo, la característica más interesante de este equipo está en la capacidad que al parecer tiene de discriminar entre las cabezas de combate y los cohetes de impulsión y otras partes del proyectil que al desprenderse en vuelo puedan ser tomadas como objetivos. De ser cierto todo esto, no cabe duda que se dará un gran paso hacia la resolución de algunos de los problemas antes indicados.

Los norteamericanos, por su parte, tienen en estudio un proyecto para el empleo de satélites de reconocimiento equipados con un detector ultrasensible (el MASER, siglas del Microwave Amplification by Stymulated Emission of Radiation). Mediante este procedimiento se conseguirá el descubrimiento y seguimiento de los ICBM desde muy poco después de su lanzamiento, con lo cual se proporcionaría a la defensa un tiempo mayor para reaccionar.

Otra posibilidad interesante para el porvenir la ofrecerá seguramente el avión de propulsión nuclear al hacer posible el establecimiento de barreras permanentes de detección en las proximidades del territorio enemigo.

B.—*La identificación.*

Después de la detección de un avión o proyectil tendremos que conocer, lo más rápidamente posible, su identidad.

El sistema de identificación actual, basado en la comprobación de los planes de vuelo y en el empleo de equipos IFF (Identification Friend or Foe) dista mucho del ideal perseguido de dar la identificación positiva casi en el mismo momento de la detección.

El problema de la identificación adquiere su máxima gravedad en los momentos iniciales de una guerra. Si el enemigo pretende atacar por sorpresa, como es de esperar, procurará disimular las fuerzas atacantes hasta que estén tan próximas a sus objetivos como sea posible. En el momento del ataque, el aire sobre y alrededor del país atacado estará seguramente repleto de aviones civiles y militares. En estas condiciones y con los medios actuales no sería posible obtener la identidad de la fuerza enemiga de manera rápida e infalible.

Es necesario, por lo tanto, mejorar los equipos de identificación. El SAGE, al hacer posible la comprobación automática de los planes de vuelo, constituye una gran aportación al sistema de identificación. Con todo, quizás haya necesidad de recurrir a un procedimiento, ya estudiado en los Estados Unidos, que consiste en instalar un campo de recurso fuera de la zona defendida, en la cual tendrían que aterrizar todos los aviones para su inspección y desde el cual quedarían bajo vigilancia continua hasta que llegasen a su destino dentro de la zona defendida. Este plan sólo podría ponerse en práctica cuando la situación fuese lo bastante grave para justificar los cuantiosos gastos que originaría.

C.—*La interceptación.*

La posibilidad de proceder a la interceptación del atacante se basa en la obtención de los datos necesarios para situarlo tridimensionalmente en el espacio y en un sistema calculador que prediga su trayectoria de forma que resulte posible conducir al interceptador hasta el punto de interceptación. Esto resulta relativamente sencillo cuando se trata de aviones e incluso de proyectiles con trayectoria balística normal. Sin embargo, hoy parece perfectamente posible desde el punto de vista técnico el logro de medios que permitan a un proyectil salirse de la trayectoria normal para conseguir otra completamente irregular.

El problema de colocar el interceptador en una posición correcta respecto al ingenio atacante crecerá en importancia, ya que a velocidades supersónicas es impracticable el ataque en curva de persecución, y, además, la posibilidad de que el interceptador pueda repetir el ataque queda considerablemente disminuída.

Finalmente, dado el escaso tiempo que media entre la detección del atacante y su llegada al objetivo, será necesario reducir considerablemente los tiempos muertos de la defensa.

Por todo lo expuesto puede comprenderse que el S A G E (Semi-Automatic Ground Environment System) resultará insuficiente para satisfacer las exigencias del control de interceptación en un futuro más o menos próximo y habrá necesidad, por lo tanto, de un calculador electrónico todavía más perfecto, un super-SAGE que haga posibles las comunicaciones electrónicas instantáneas y los cálculos no menos rápidos y que tenga, al propio tiempo, una aplicación universal que permita hacer frente a cualquier tipo de amenazas que pueda llegar por vía aérea.

III.—Las armas de la defensa aérea.

A.—*Los aviones.*

Mucho se ha dicho y escrito últimamente profetizando la inminente desaparición del avión de caza. Sin embargo, parece ser que en estos momentos la opinión más generalizada es que asistiremos a una coexistencia del avión tripulado y el ingenio anti-proyectil durante los próximos diez años.

Estas dos tendencias dieron lugar a una viva controversia entre la RAF y el gobierno inglés. La opinión gubernamental en favor del ingenio y del cese en el estudio y desarrollo del caza supersónico P-1 fué expuesta en el Libro Blanco, publicado a principios del pasado año. La RAF reaccionó públicamente y con energía. Acusó al Ministerio de Defensa de crear con sus ingenios teledirigidos un complejo de "Línea Maginot" y reclamó la urgente necesidad de proseguir las investigaciones y estudios de aviones en gran escala, alegando que los ingenios carecen de la debida flexibilidad y movilidad como único

medio de defensa y que, de una manera o de otra, será posible destruirlos, aunque se trate de ingenios balísticos intercontinentales.

El epílogo del conflicto parece ser que está en la reciente declaración del Secretario de Estado del Aire ante la Cámara de los Comunes, según la cual la RAF podrá desarrollar durante los próximos años tres nuevos tipos de aviones.

Los Estados Unidos parecen seguir la misma política, y aunque prosiguen activamente la puesta a punto de sus ingenios no descuidan la construcción de aviones supersónicos. El F-105 está a punto de entrar en servicio y el avión experimental X-15 efectuará de un momento a otro sus primeros vuelos. Resulta interesante detenerse a considerar las características de este avión. Será lanzado por un B-52 a 15.000 metros de altura y su motor cohete le permitirá alcanzar una altura superior a 150 kilómetros y una velocidad del orden de 8.000 Km/h. En sucesivas pruebas se pretende que alcance velocidades de alrededor de 25.000 Km/h., lo que le permitiría liberarse de la atracción terrestre e instalarse sobre una órbita alrededor de la Tierra. Tales esfuerzos y tales avances no constituyen en modo alguno indicios de que piense abandonarse la fórmula del avión.

Igualmente, en Francia permanece de actualidad la necesidad de una o dos familias de aviones antes de llegar al ingenio.

La conclusión que podemos deducir de lo expuesto en relación con los aviones es que hoy por hoy es imposible predecir el día en que pueda prescindirse totalmente de los cazas tripulados. Indudáblemente, pesa en el ánimo de los responsables de la defensa aérea la posibilidad de que no se produzca la guerra total y que los próximos conflictos sean guerras limitadas.

B.—*Los proyectiles aire-aire.*

El interceptador del futuro derribará a su blanco, casi siempre invisible para él, de una sola pasada y a una velocidad supersónica. Sus armas—cohetes dirigidos aire-aire—serán inicialmente dirigidas por sus sistema de control de tiro automático instalado en el avión, para pasar después a buscar a su víctima bajo el gobierno de su propio sistema electrónico.

La interceptación en tales condiciones requerirá como componente indispensable un sistema de control automático de tiro muy perfeccionado. El sistema inglés AIRPASS (Airborne Interception Radar and Pilot's Attack Sight System), del cual se acaban de publicar los primeros detalles, parece indicar que existen grandes posibilidades de perfeccionamiento de estos equipos. Si a ello unimos el proyectil aire-aire con cabeza nuclear vemos considerablemente aumentadas las posibilidades del caza de interceptación.

C.—*Los ingenios anti-proyectil.*

El arma del futuro para la defensa aérea es el proyectil anti-proyectil. Sus ventajas sobre el avión de interceptación son las siguientes:

1.ª Pueden despegar, ascender y volar a velocidades mayores que los aviones, con lo cual satisfacen la exigencia de velocidad de la defensa aérea.

2.ª Pueden actuar a alturas mayores que los aviones y ejecutar maniobras que se salen de los límites de la tolerancia humana.

3.ª Siendo arma de un solo empleo, el anti-proyectil no tiene los problemas derivados de la duración del material, ni necesidad de ayudas para el regreso y aterrizaje en la base.

Pero tienen, en cambio, el inconveniente de que no poseen la universalidad de empleo del avión ni la posibilidad de adoptar decisiones que sólo la presencia humana puede proporcionar. Aun cuando sistemas muy depurados de control y de transmisión de órdenes pudieran reducir estas limitaciones, no es probable que el proyectil anti-proyectil llegue a reemplazar totalmente al interceptador tripulado en un futuro próximo. Antes bien, la coexistencia de ambos proporcionará a la defensa aérea, durante los próximos años, una gama de posibilidades que le permitirá hacer frente a toda clase de amenazas aéreas.

Conclusión.

Como resumen de todo lo expuesto podemos llegar a las siguientes conclusiones:

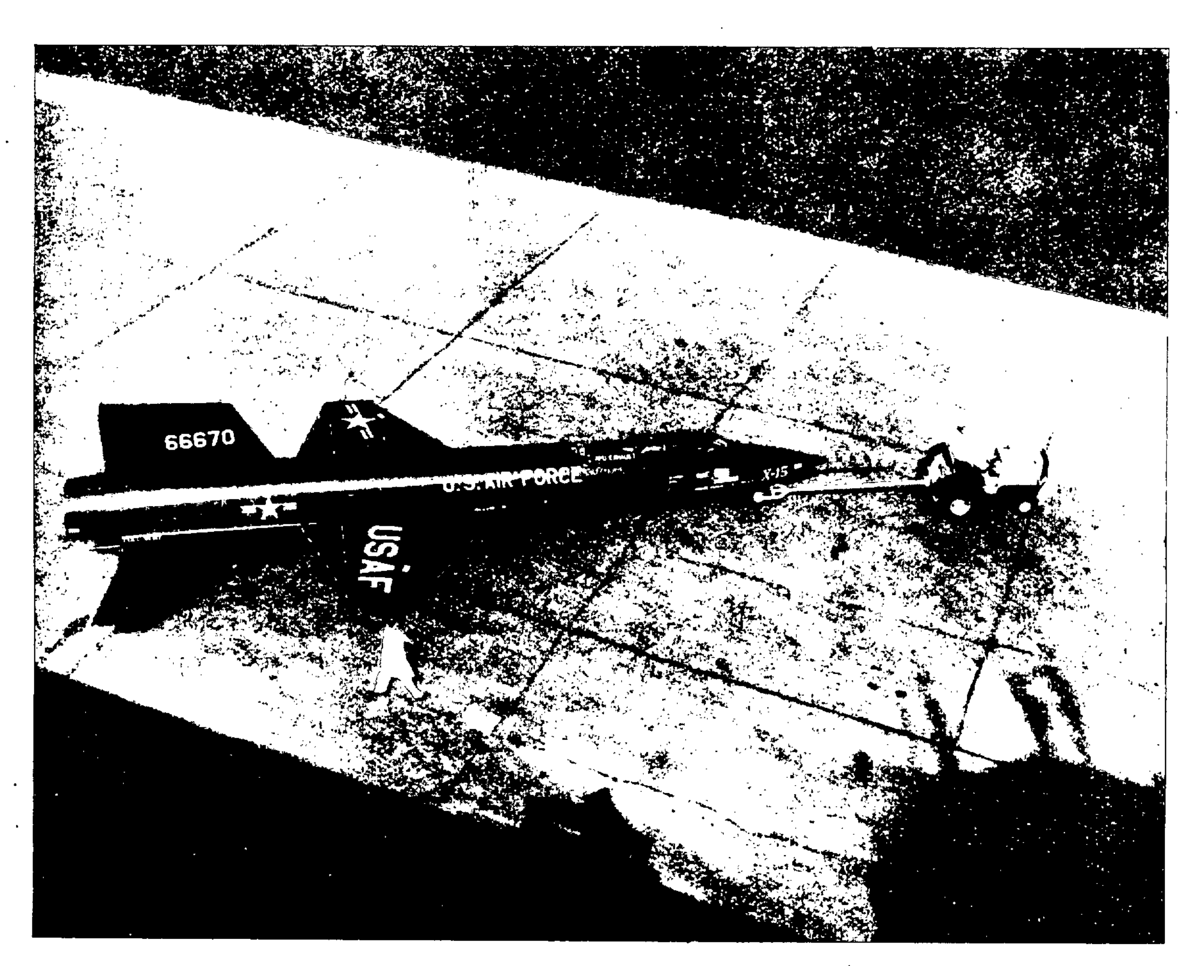
El indice de la supervivencia de un país en una guerra futura de carácter total no se medirá ya por el número de bombarderos o proyectiles destruídos antes de alcanzar sus objetivos, sino por el número de los que logren traspasar las barreras defensivas. En consecuencia, la defensa aérea necesitará alcanzar el más alto nivel de efectividad.

La defensa aérea está llamada a ser la parte más importante del poder aéreo en los momentos iniciales de una guerra total y un factor importante dentro del poder de disuasión.

La defensa aérea futura se desenvolverá en un medio ambiente electrónico constituído por las redes de acecho, los equipos de identificación, los calculadores, etc.

No es posible predecir el día en que podrá suprimirse el caza tripulado. Todo parece indicar que en los próximos años asistiremos a una coexistencia del avión y los ingenios anti-proyectil.

La defensa aérea del futuro exige que, tanto la organización como los medios con que cuente la defensa, sean susceptibles de utilización universal; es decir, en cualquier tipo de guerra y contra cualquier clase de amenaza aérea. Finalmente, no quiero terminar sin expresar mi fe en que la evolución de las técnicas devuelva a la defensa aérea la ventaja que momentáneamente dejó escapar. Para mí, el péndulo continúa su movimiento eterno.



El avión experimental X-15 es un indicio de que los Estados Unidos no piensan, por el momento, renunciar a la aportación de los aviones a la defensa del país.



Por JOSE PEREZ-CRUZ SANCHEZ
Capitán de Aviación.

¿Qué es la «Seguridad en Vuelo»? No es necesario decirlo, pues cada uno tiene su propia definición. Por otra parte, la misión asignada a la «Seguridad en Vuelo» contesta a la pregunta. Esta misión es conservar la capacidad de combate de la Aviación Militar para utilizarla en la guerra.

Esta misión no es pequeña si se considera el potencial de combate—hombres y material—que se pierde en operaciones de paz. En cualquier operación militar, la seguridad puede no ser necesariamente de primordial importancia. Es cierto que se podrían evitar todos los accidentes aéreos, permaneciendo en el suelo o volando solamente bajo condiciones de reconocida falta de riesgo. Sin embargo, la Aviación Militar tiene una misión y la primera obligación de la «Seguridad en Vuelo» es cumplir esa misión.

La «Seguridad en Vuelo», si quiere ser efectiva, no puede ser un programa negativo de reducción de vuelos o de limitación de las operaciones. Por el contrario, debe ser un programa dinámico que asegure a la Aviación Militar la realización de sus operaciones.

«Seguridad en Vuelo» no es algo que solamente se emplea por necesidad, ni es el resultado de los esfuerzos de un individuo o de un organismo; es "parte integral de cada misión aérea» desde el momento en que ésta se piensa hasta que se termina.

Considerando que la seguridad de la operación aérea se impone desde el momento de planear la misión, es fácil com-

prender que no existe nada romántico o encantador en la «Seguridad en Vuelo». La necesidad de regresar a la base y de hacer cada cosa como es debido y a su tiempo, son cuestiones a considerar siempre antes del vuelo, durante el vuelo y después del vuelo, porque así lo exigen las características de los aviones modernos.

Para que el programa de «Seguridad en Vuelo» sea realmente efectivo hacen falta los esfuerzos intensos de cada persona relacionada con la Aviación Militar y con las industrias aeronáuticas. La responsabilidad de establecer y cumplir un programa dinámico descansa sobre cada individuo. El personal inspector que, por virtud de sus cargos, está íntimamente relacionado con el planeamiento y cumplimiento de operaciones específicas, es responsable del grado de seguridad integrado dentro de cada misión aérea. Este grado de seguridad es directamente proporcional a la clase, calidad y cantidad de atención personal aplicada por cada jefe, inspector o persona relacionada con la Aviación Militar.

Los accidentes de aviación son extremadamente caros; las pérdidas de material son elevadas, y... no tienen precio las vidas de las tripulaciones y pasajeros. El deseo general es evitarlos y para eso está la «Seguridad en Vuelo», para prevenir los accidentes de aviación mediante la adecuada utilización de los medios y recursos humanos.

Es obvio que el primer recurso es investigar los accidentes ocurridos, porque el hombre debe aprender de sus errores y de los del prójimo. El propósito primordial de la investigación de accidentes es, por supuesto, la prevención de accidentes futuros por el mismo motivo. Esta es la razón por la cual la investigación debe ser lo más completa y esmerada posible, para asegurarse de que se han determinado las causas que los produjeron.

Lógicamente, la investigación de accidentes no es el único medio de prevención. La «Seguridad en Vuelo» concentra gran cantidad de sus esfuerzos en su afán de «adelantarse al accidente»; o sea, trata de eliminar factores que puedan causar accidentes antes de que éstos ocurran.

El programa de prevención de accidentes aéreos debe existir en todos los niveles del Mando. Aunque la «Seguridad en Vuelo» forma parte de la responsabilidad directa de los Jefes de Base, el nombramiento de consejeros especiales—como son los Oficiales de Seguridad en Vuelo—constituye un valioso adelanto en el plan de prevención de accidentes. Un Oficial de Seguridad en Vuelo, calificado y consciente, puede dedicar tiempo y atención a la investigación de accidentes potenciales y hacerlos conocer a quienes deben aplicar la acción correctiva adecuada. No importa que el programa de prevención se desarrolle semanal, mensual o anualmente; lo importante es conseguir una sistemática aproximación a este problema *crucial*: Evitar los accidentes aéreos.

Las normas y procedimientos de operación tienen relación estrechísima con la prevención de accidentes. Buenos procedimientos son el alma y corazón del programa de «Seguridad en Vuelo». Los procedimientos son las cosas que deben hacerse para volar adecuadamente un avión; son las cosas que afectan directamente al piloto, a su táctica y habilidad para el cumplimiento de su misión en la forma ordenada.

Uno de los primeros procedimientos es proveer al piloto de la apropiada información escrita perteneciente al avión y a cómo debe ser volado. El «Manual de Vuelo» es la fuente básica de esta información y su importancia es extraordinaria. Cada piloto debe tener un ejemplar del «Manual de Vuelo» correspondiente al avión que está utilizando. Los «Manuales de Vuelo» se revisan cada cierto tiempo, con frecuencia, y cada piloto debe poner al día su propio manual con arreglo a estas revisiones. Igualmente debe esmerarse en la revisión de los suplementos sobre «Seguridad en Vuelo», que periódicamente se van publicando. Los «Manuales de Vuelo» son el resultado de las mejores experiencias sobre la técnica de volar los diferentes tipos de avión y son constantemente mejorados a través del historial de cada avión.

El piloto recibe también una considerable información relativa al uso táctico de

su avión, normas locales de su base y reglamentaciones del Mando Aéreo correspondiente. Todo ello persigue un fin: La normalización y standardización de las operaciones. Estas instrucciones están escritas en estilo comprensivo, con claridad y evitando todo cuanto pueda resultar confuso.

Existe una fase en la vida de los pilotos, aeronáuticamente hablando, que atrae la máxima atención por parte de la «Seguridad en Vuelo». Es la fase de capacitación en aviones nuevos. Es obvio que un piloto está más propenso al accidente en el período de transición que en cualquier otro período del Plan de Instrucción. En los planes de capacitación en nuevos aviones debe prestarse suma atención en el cumplimiento del mismo. Hay que comprobar que los pilotos están calificados para volar ese nuevo tipo de avión y para progresar en los sucesivos pasos a medida que van adquiriendo experiencia. Antes de empezar los vuelos han de aprobar las clases teóricas y conocer perfectamente los sistemas de funcionamiento del avión y sus procedimientos normales, como también la acción inmediata para el caso de una emergencia en vuelo.

Las instrucciones son repetidas constantemente y los pilotos deben retenerlas en su memoria en todo momento. En la fase de transición ha de valorarse con gran cuidado el progreso de cada piloto para localizar a quienes lo hacen por debajo del nivel normal. A estos pilotos se les hace progresar por medio de clases teóricas suplementarias y con la repetición de los vuelos o maniobras que realizaron defectuosamente.

Otro medio de aumentar la "Seguridad en Vuelo» es el desarrollado en un programa de preparación de los vuelos y crítica de los mismos. Es sumamente importante que antes de cada misión los pilotos entiendan el cómo, cuándo, dónde y por qué de cuanto van a hacer desde que se suban al avión hasta que lo aparquen después de cumplir la misión. Es, asimismo, importante que después de la misión se discutan y analicen las faltas y errores a fin de que no se repitan en vuelos posteriores. Los pilotos deben volar su misión tres veces: Una, en la sala de pilotos antes de despegar; otra, en el aire, y la tercera en la sala de pilotos después del aterrizaje.

Anteriormente se ha mencionado la importancia de las clases teóricas. Desgraciadamente, las instrucciones sobre el avión, sus procedimientos normales y, más aún, los de emergencia, no se graban en la mente del piloto a menos que se repitan periódicamente. Es, por tanto, de muchísimo interés para la «Seguridad en Vuelo» que se repitan los sistemas del avión, su funcionamiento y la totalidad de sus procedimientos con intervalos de tiempo relativamente cortos. El repaso de los procedimientos de emergencia debe formar parte de la diaria preparación del vuelo y debe insistirse en que una lección no basta. Es necesario que el piloto repase hasta que realmente los grabe en su mente. Un conocimiento general y vago de los referidos procedimientos de emergencia no es suficiente. Los procedimientos de emergencia deben saberse de memoria, paso a paso, en el correcto orden, rápidamente y sin titubeos. Muchas emergencias, principalmente si ocurren a baja altura, deben dominarse en unos segundos. El piloto no tiene tiempo para pensar y solamente ha de desarrollar el procedimiento de emergencia de una manera fría, dura y rápida.

Otro sistema eficaz para prevenir accidentes es la unificación de criterios. Esto significa que todos los pilotos deben volar del mismo modo. Ello evita confusiones y hace que cada piloto sepa lo que puede esperar de otro. El modo apropiado de hacer las cosas está escrito en el "Manual de Vuelo» y en las reglamentaciones en vigor. Hay un camino bueno y otro malo para hacer las cosas. La labor de la «Seguridad en Vuelo» es buscar el camino bueno, unificarlo y hacer que todos lo hagan de ese modo.

Un programa de entrenamiento en vuelo instrumental es indispensable si se quieren evitar accidentes. Este programa requiere la práctica de todas las fases del vuelo instrumental, con intervalos regulares y frecuentes. Nada se pierde más aprisa que el entrenamiento en vuelo instrumental. Han de hacerse exámenes escritos y vuelos de prueba, en los que los pilotos renueven su licencia de vuelo instru-

mental anualmente. Aquellos que no reúnan las debidas condiciones de seguridad recibirán entrenamiento extraordinario en vuelos con instrumentos, para que recuperen su entrenamiento cuanto antes; mientras tanto, solamente volarán en condiciones de vuelo visual.



La información sobre incidentes aéreos puede ser valiosa en extremo para la "Seguridad en Vuelo". Los incidentes aéreos se pueden llamar accidentes que no han ocurrido por completo; es recomendable obtener enseñanzas de los errores habidos, aunque no hayan dado lugar a un accidente. Los pilotos deben informar de cualquier incidente que les ocurra; éstos se publicarán, con la acción correctiva correspondiente, para conocimiento de todos los pilotos.

En las Unidades de Caza, la «Seguridad en Vuelo» puede obtener muchísimo provecho del Control Móvil, situado en la cabecera de la pista. Estos Controles Móviles están dirigidos por un Oficial piloto con experiencia en el manejo del avión de la unidad. Los vuelos en las proximidades del aeródromo, el circuito de tráfico, la aproximación final y los aterrizajes son cuidadosamente vigilados por este Oficial. Este piloto puede prevenir muchos accidentes en el aterrizaje. El Control Móvil es una ayuda efectiva para la prevención de accidentes en la fase de aterrizaje.

Ocurren muchos accidentes por errores del piloto, y frecuentemente un error del piloto es consecuencia de su falta de entrenamiento. Esto es, el piloto no está capacitado para su misión. Un período de transición asegura al piloto el cumplimiento de su misión profesional, pero ese piloto debe continuar volando, debe seguir practicando el vuelo, para mantenerse entrenado.

La experiencia ha demostrado que los pilotos deben volar con regularidad para evitar la peligrosa falta de entrenamiento, causada simplemente por volar poco. Debe lograrse que cada piloto vuele al menos una misión diaria. Lógicamente eso no se practica, pero es la meta a la que hay que llegar y por la que "Seguridad en Vuelo" trabaja con ímpetu. Es labor de los Oficiales de Operaciones repartir los vuelos equitativamente entre sus pilotos, teniendo en cuenta que diez horas de vuelo en dos días consecutivos rinden menos que diez vuelos de una hora en diferentes días. Un apropiado nombramiento de las misiones en vuelo es esencial en el programa de prevención de accidentes.

Casi todos los accidentes de aviación han implicado errores humanos de algún género. Error del piloto, de algún tripulante, del mecánico, del inspector o quizás del diseñador del avión; pero error al fin, que puede terminar en accidente. Un avión que vuela es el esfuerzo colectivo de muchas personas hecho realidad; es el esfuerzo de los ingenieros, constructores, mecánicos, pilotos, meteorológos, controladores y de muchos otros. En una cadena humana

es inevitable el error ocasional; los seres humanos se equivocan, y, por esta razón, la «Seguridad en Vuelo» trabaja y se esfuerza constantemente para eliminar los factores que inducen al error potencial.

En lo que se refiere a los pilotos, la «Seguridad en Vuelo» insiste en la cuidadosa valoración de cada uno de ellos, pues ésta es la mejor táctica en la prevención de accidentes. Es quizás el alma del programa de prevención de accidentes de aviación. Es dudoso que cualquier profesión del mundo exija tanto del individuo como la de ser piloto militar. Comparada con otras profesiones, la responsabilidad del piloto es mucho mayor.

Por ejemplo: Si un médico se equivoca alguien puede sufrir e incluso morir, pero este error raras veces alcanza a otras personas; si un abogado se equivoca alguien puede ser condenado a prisión. Pero si un piloto se equivoca los resultados pueden ser verdaderamente trágicos. Esto es cierto hoy en día, en que numerosos aviones comerciales surcan el espacio aéreo y la Aviación Militar se encuentra en la era del avión a reacción.

Está comprobado que el piloto no sólo lleva en sus manos su vida y la de sus pasajeros, sino también la de otros que están volando y la de muchos que están, tranquilamente, en el suelo.

Más todavía: El piloto militar debe dedicarse a sí mismo, a su misión profesional. Debe, por la práctica continuada, mantener e incrementar su entrenamiento; debe estudiar para que su misión se lleve a cabo con la máxima eficacia, considerando siempre las condiciones de su avión y la seguridad y bienestar de quienes le acompañan en dicha misión.

Este es el ideal que la «Seguridad en Vuelo» busca en el piloto militar profesional y lo que de él espera para el mejor cumplimiento de la misión encomendada a la Aviación Militar, porque todos pueden sonreirse de la «Seguridad en Vuelo»..., pero nadie puede reirse de los accidentes aéreos.

El Oficial de Seguridad en Vuelo.

Durante muchos años el término «Seguridad en Vuelo» ha sido utilizado para identificar la responsabilidad en la prevención de accidentes aéreos. Realmente, el término no expresa el alcance y los objetivos de los esfuerzos en la prevención de accidentes. El primer objetivo no es la seguridad meramente por amor a la seguridad. Es sabido que existen ciertos riesgos inherentes a la Aviación Militar, que el único medio de prevenir todos los accidentes es prohibir los vuelos y que, mientras vuelen los aviones militares, ocurrirán accidentes aéreos inevitablemente.

En cierta clase de vuelos militares, como el transporte de tropas y material, la seguridad es el objetivo primario, puesto que el propósito del vuelo es que las tropas y el material lleguen a su punto de destino. En otros vuelos, los requerimientos militares de la misión introducen riesgos que no pueden evitarse. La Aviación Militar debe estar preparada para llevar a cabo su misión en cualquier momento: el cumplir la misión, con éxito, debe ser un factor decisivo, aún a expensas de comprometer la seguridad al exponerse a riesgos calculados.

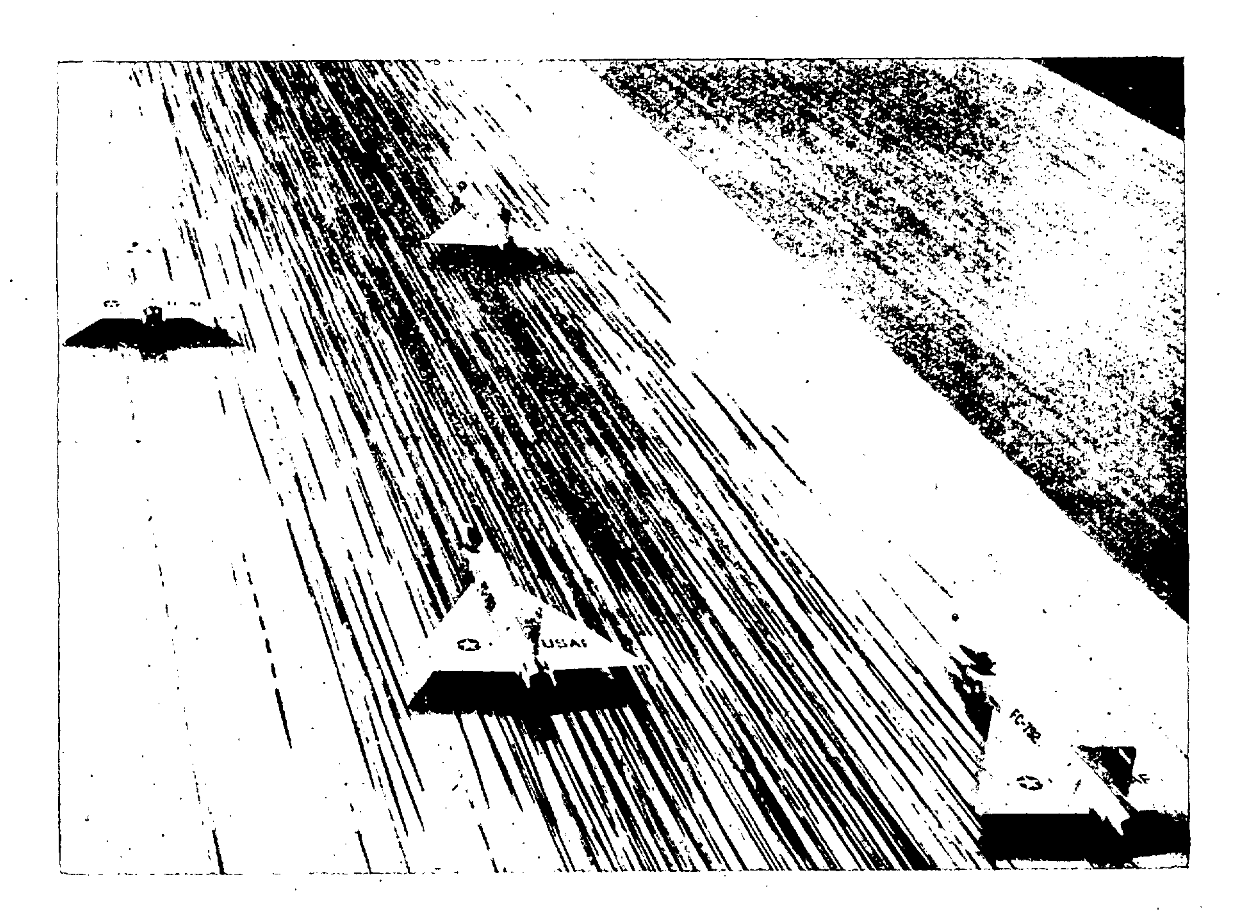
La filosofía no debe ser aplicada para excusar accidentes evitables o para justificar riesgos innecesarios. Las pérdidas de vidas y equipo en Aviación Militar, como consecuencia de los accidentes aéreos, son grandes y constituyen un agotamiento de los recursos en que la nación se apoya para su seguridad. El alto precio de los modernos aviones y del entrenamiento del personal hacen que la máxima conservación de estos recursos sea el objetivo primario en el cumplimiento de la misión encomendada a la Aviación Militar.

Un programa efectivo de «Seguridad en Vuelo» no debe interferir el cumplimiento de la misión en vuelo. Tampoco debe disminuir el rendimiento de las unidades aéreas, mediante la suspensión de los vuelos o las recomendaciones poco prácticas que requieran una actuación inferior a los límites normales. El único propósito del programa de «Seguridad en Vuelo» es el acelerar el cumplimiento de la misión de la Aviación Militar, mediante la reducción, al mínimo, de los accidentes aéreos.

* * *

El Comandante Jefe de Base delega el establecimiento y mantenimiento del programa de prevención de accidentes aéreos en uno de sus oficiales pilotos: el Oficial de Seguridad en Vuelo.

Los deberes de este Oficial son muchos y muy variados. Debe prever los fallos antes de que éstos ocurran; recomendar modificaciones en los métodos de instrucción, inspección y procedimientos de vuelo a fin de evitar accidentes potenciales; debe estar familiarizado con las actividades de las distintas dependencias de la Base. Su único objetivo es ayudar a que se cumplan las misiones de la unidad sin accidentes.



Hay muchos métodos para el cumplimiento de tan larga tarea. Varían con las personas interesadas y las situaciones locales. Sin embargo, existen cuatro requerimientos básicos que jalonan el nacimiento de un buen programa de «Seguridad en Vuelo». Estos son:

1.º CONOCER los puntos débiles que existan en Operaciones, Mantenimiento, Entrenamiento de pilotos, Comunicaciones, Control de tráfico, Servicios y demás dependencias que deben ayudar a las operaciones en vuelo.

2.º ANALIZAR el problema y determinar la acción necesaria para rectificar cada situación.

3.º RECOMENDAR la acción apropiada al Comandante Jefe de la Base, a través de un plan cuidadosamente considerado.

4.º MANTENER constante vigilancia para apreciar la ejecución y efectos de la acción, que haya sido ordenada.

El éxito de la misión encomendada al Oficial de Seguridad en Vuelo depende mucho de su habilidad para conseguir que el resto del personal trabaje con él y para él. La prevención de accidentes se escapa al ámbito de un solo hombre. Para

cumplir su misión, el Oficial de Seguridad en Vuelo debe multiplicar su efectividad, haciendo que los demás participen de su trabajo.

Si no hace eso, se encontrará sin colaboradores y, quizá, con resistencia. Un programa efectivo de «Seguridad en Vuelo» necesita edificarse sobre un pilar firme: el Comandante Jefe de la Base, y necesita mantenerse por medio de un trabajo de equipo: la cooperación del personal. Ello depende del desarrollo y mantenimiento de buenas relaciones humanas; por tanto conviene prestar atención a los principios y técnicas del trabajo en común.

* * *

Es obvio que se necesita el apoyo del Comandante Jefe de la Base para que funcione un programa de prevención de accidentes aéreos. Sin embargo, el Oficial de Seguridad en Vuelo se encuentra con el problema de cómo asegurarse la Cooperación activa del Comandante Jefe de la Base.

Las sugerencias que se expresan a continuación, ayudarán generalmente a determinar el mejor método de incrementar las relaciones entre el Oficial de Seguridad en Vuelo y el Comandante Jefe de la Base.

1.º Cuando el Oficial de Seguridad en Vuelo asiste a las reuniones de los Jefes de Escuadrón, Operaciones, etc.... está en muy buena posición para hacer las recomendaciones oportunas sobre la seguridad en los vuelos. Al mismo tiempo, estudia cuidadosamente lo que se hace en los distintos niveles de mando de la base. De este modo, el Oficial de Seguridad en Vuelo será capaz de presentar, clara y conscientemente, cualquier acción que deba ser tomada en beneficio de la seguridad en las operaciones aéreas, y de hacer notar la medida en que esta acción afecta al resto del personal.

Con esta preparación, tacto, habilidad y discreción puede informar y recomendar al Comandante, en cualquier momento, sobre las medidas pertinentes en favor del programa de prevención de accidentes. Deberá ser leal en la presentación de los problemas, haciendo la exposición de los hechos sin que intervengan los sentimientos personales.

La impresión general, que debe causar un Oficial de Seguridad en Vuelo, es de capacidad, energía, entusiasmo y disciplina.

No debe esperar a que el Comandante de la Base desee verle. El debe iniciar el contacto y mantenerlo con regularidad.

La decisión que se desea conseguir, debe estar claramente definida y sus consecuencias perfectamente expuestas, Debe estar seguro de que no le presenta al Comandante Jefe un problema rutinario, ya que ningún problema de esta índole desviaría su atención en la medida que lo requiere la seguridad en las misiones aéreas.

Cualquier insinuación hacia la decisión del Comandante de la Base debe hacerse en forma de pregunta. ¡Pregunte y será ayudado! ¡Utilice las preguntas y conseguirá cooperación!

El Oficial de Seguridad en Vuelo preparará informes periódicos sobre los progresos logrados y sobre las cuestiones que deben consultarse con el Comandante de la Base. Planeando estas entrevistas e incrementándolas lentamente, pero con regularidad, el Oficial de Seguridad en Vuelo logrará más efectividad en su relación con el Comandante Jefe de la Base.

El Oficial de Seguridad en Vuelo, por razón de su cargo, tiene acceso directo al Comandante Jefe. Es su deber inspeccionar el cumplimiento de las órdenes sobre «Seguridad en Vuelo» e informar sobre su eficacia al Jefe de Base.

Los oficiales pilotos comprenden perfectamente la labor de inspección y los conocimientos profesionales del Oficial de Seguridad en Vuelo. Este trabaja con la total cooperación de todos los pilotos.

Es necesario que mantenga contacto con el personal especialista y sea capaz de asegurarse la cooperación de cuantos intervienen en el mantenimiento de los aviones.

* * *

¿Qué hará el Oficial de Seguridad en Vuelo para establecer y mantener buenas relaciones con el personal de la Base?

1.º Ha de observar una actitud amistosa y ha de ser modesto, optimista y hábil. Pero no confundirá la popularidad con estas cualidades; la popularidad no siempre causa respeto, confianza, admiración y cooperación. Un Oficial de Seguridad en Vuelo, que sea indulgente y débil, puede ser popular pero no cumplirá bien su obligación.

2.º Un aspecto especial del Oficial de Seguridad en Vuelo debe ser su compatibilidad con el resto del personal. Deberá hablar como amigo a sus colaboradores y no tratarles como inspector. La mayoría de las personas no tratan con extraños y, por tanto, el Oficial de Seguridad en Vuelo no puede sentarse en su oficina y esperar así a ganarse la confianza de los demás pilotos y del personal de la línea de vuelo.

Es muy importante que sea conocido en las pistas de vuelo, hangares y demás dependencias de la Base. Esta es la mejor inspección que puede hacer: recorrer las instalaciones a diario, informándose y departiendo con quienes le están ayudando a conseguir el éxito del programa de prevención de accidentes.

3.º Es obligatorio que el Oficial de Seguridad en Vuelo demuestre su eficacia, como piloto, en las distintas fases de los Planes de Instrucción; de este modo, será aceptado por los demás pilotos como uno más de los que diariamente cumplen una misión en el aire.

Debe volar, indistintamente, en todos los escuadrones de la unidad, bien de Jefe de formación o como simple número de ella. Así conocerá los problemas de los pilotos, porque los vivirá con ellos; de esta manera, no tendrá dificultades en lograr el apoyo de sus compañeros de profesión.

4.º Los hombres que trabajan necesitan saber lo que están haciendo y en qué forma les afecta personalmente. Necesitan tener un sentido de su propia importancia, de su propia personalidad; un sentido de que su trabajo, su juicio y sus opiniones son importantes.

El Oficial de Seguridad en Vuelo es quien satisface esta necesidad. El es quien informa al personal del resultado de los trabajos; les expresa la gratitud de los pilotos por su apoyo; mantiene unidos al personal volante y al de tierra; confía en el desarrollo del trabajo de estos hombres y les alienta hacia un esfuerzo mayor.

Al mismo tiempo, corrige y critica las faltas cometidas, pero haciendo ver la importancia del error o de la omisión y aprovechando la ocasión para resaltar la importancia de la responsabilidad que cada uno tiene en el programa de «Seguridad en Vuelo».

5.º La seguridad en vuelo no es el resultado directo de lo que trabaja el Oficial de este servicio. Es el resultado de lo que hace todo el personal—pilotos, mecánicos, meteorólogos, controladores... — los cientos de personas que trabajan en una base aérea.

A través de estas personas se desarrolla el programa de «Seguridad en Vuelo»; pero el Oficial de Seguridad en Vuelo no puede atender a cada una de ellas y, por eso, trata de crear, en los distintos grupos de trabajo, un espíritu de equipo, un estímulo en los individuos que componen cada grupo de actividades.

La Psicología afirma que el deseo de formar parte integral de algún grupo social es uno de los anhelos básicos de la naturaleza humana. Un individuo desarrolla mejor un trabajo solamente para ser admirado por otros, para demostrar que es como los demás y para tener el sentimiento de que su labor es esencial para el beneficio del grupo. Así llega a formar parte tan íntima del grupo que, automáticamente, dedica sus esfuerzos a los objetivos comunes, en vez de a los suyos propios. Este sentimiento y actividad es lo que se llama «trabajo de equipo»; es una fuerza poderosa que muestra el rendimiento de un grupo de hombres en un esfuerzo común.

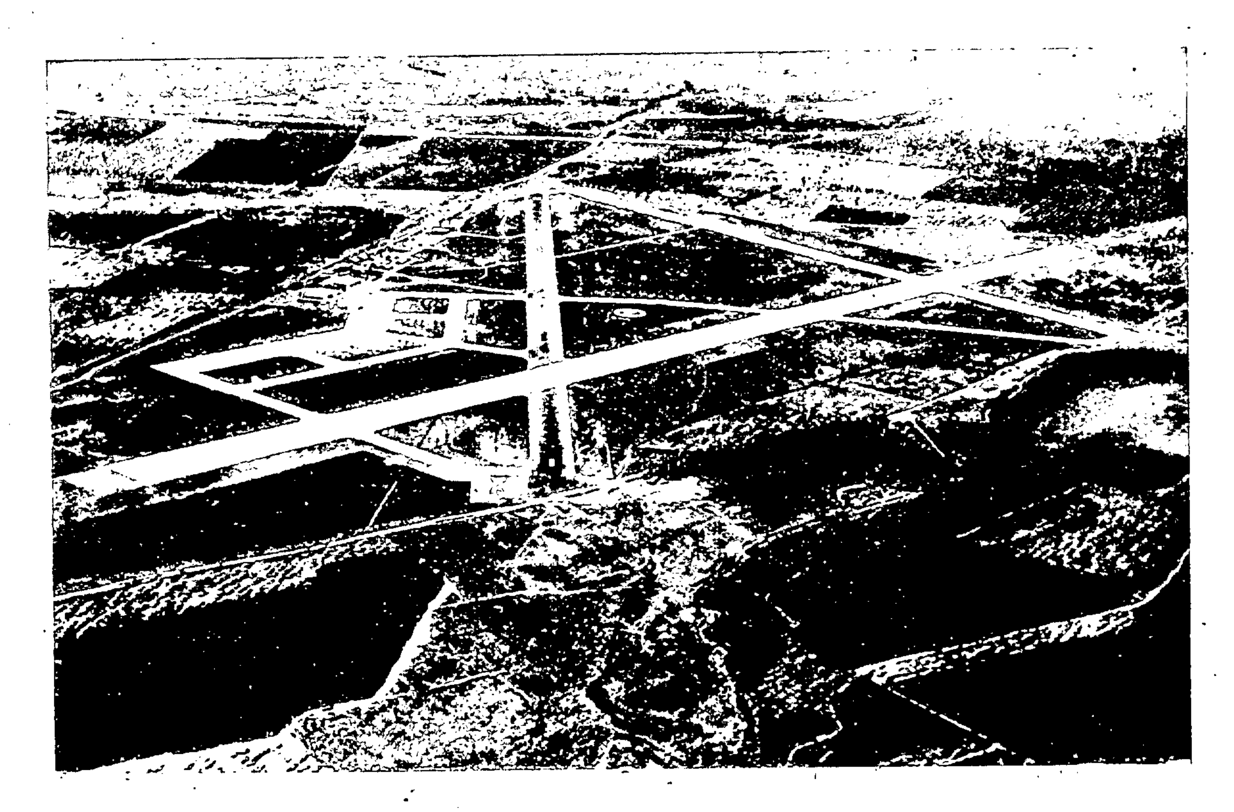
A la vez que un hombre trabaja para un grupo, se resiste a ser absorbido por el equipo desea formar parte de él, pero no quiere perder su personalidad; desea que se reconozca la importancia de

lo que hace. Así se esfuerza por sobresalir entre los del equipo, obligando a los demás a un esfuerzo similar, y obteniendo un completo éxito entre todos.

El Oficial de Seguridad en Vuelo apreciará estos dos motivos fundamentales: el trabajo de equipo y el reconocimiento del individuo distinguido en el trabajo. Informará el Comandante Jefe de la Base sobre los éxitos conseguidos por tal ó

No se puede legislar ni ordenar en el servicio de «Seguridad en Vuelo». La seguridad en las operaciones es el resultado de que los pilotos entienden y creen en lo que están haciendo. Por lo tanto, el Oficial de Seguridad en Vuelo se convierte en un educador, si quiere desarrollar su labor con efectividad.

Veamos el alcance de las actividades educativas del Oficial de Seguridad en Vuelo.



cual equipo, para que la felicitación del Jefe colme la ansiedad moral de todo hombre entregado a la consecución de una máxima seguridad en los vuelos.

* * *

Las directrices y reglamentaciones contribuyen muchísimo al incremento de la «Seguridad en Vuelo». Pero, cuando los pilotos no quieren entender lo que ordenan esas normas, las cumplen solamente a medias, o dan un rodeo para evitarlas. En ambos casos, la «Seguridad en Vuelo» se resiente.

Muchos Comandantes de Base apoyan las reuniones en que se trata del programa de prevención de accidentes; ello establece un mínimo en el desarrollo del programa educativo. El Oficial de Seguridad en Vuelo debe saber utilizar esas reuniones como medio para la instrucción del personal.

Las reuniones de «Seguridad en Vuelo" son reuniones educativas, para aclarar dudas, dar información y oportunidad de que todos conozcan las experiencias de otros pilotos.

Es recomendable que el personal de Mantenimiento, Sanidad, Comunicacio-

nes y Meteorología sean incluídos en las reuniones de «Seguridad en Vuelo». Si el Oficial de Seguridad en Vuelo desea reducir al mínimo el número de reuniones, puede escoger el tema de forma que puedan asistir tanto el personal volante como el de tierra, y hacer una reunión mensual.

Las reuniones son tan importantes para el programa de prevención de accidentes, que su reducción al mínimo sería un serio inconveniente para los fines educativos. Reuniones de pilotos, en días en que no se pueda volar, serían una ayuda interesantísima para la reunión mensual, pues el personal volante presentaría sus problemas previamente elaborados en común y con soluciones anteriormente discutidas.

Es natural que los Oficiales de Seguridad en Vuelo tengan dificultades en su labor de promover estas reuniones. Una de las más importantes es el mantener la atención e interés de los asistentes. Es evidente que, discutiendo solo sobre accidentes, se olvidarán cosas importantes. Y cuando el estímulo inicial se convierte en discusión, se pierde un tiempo precioso; por lo cual, se debe evitar la insistencia sobre asuntos meramente informativos.

La influencia de buenas películas es notable en la preparación de las reuniones. Estas películas que parecen servir para distraer a los asistentes, son el mejor medio de información y sirven para mantener la atención de todos. Asimismo, ayudan a que Oficial de Seguridad en Vuelo salve la rutina de las reuniones mediante la presentación de películas de actualidad e interés profesional.

* * *

Los Comandantes Jefes de Base son los responsables del cumplimiento de los Planes de Instrucción de sus Pilotos. Entre los ayudantes técnicos, que elige para cumplir esta responsabilidad, estará el Oficial de Seguridad en Vuelo; éste será un piloto calificado, que conozca perfectamente el material de vuelo de que dispone la unidad.

El Oficial de Seguridad en Vuelo estimulará al personal volante para conseguir un aumento progresivo del entrenamiento y del manejo de los aviones con el máximo de seguridades.

Estas obligaciones implican que el Oficial de Seguridad en Vuelo debe enseñar y debe intervenir en las reglamentacione locales sobre procedimientos, navegación, emergencias y cuantas situaciones surjan respecto a la seguridad y entrenamiento de los pilotos.

Lógicamente, este Oficial trabaja en perfecta unión con los otros ayudantes técnicos del Comandante de la Base, como son: el Jefe de Operaciones, Mantenimiento, Comunicaciones, etc....

Este trabajo en común no le absuelve de la responsabilidad de enseñar y hacer que enseñen los instructores. De esta forma inspecciona los programas de entrenamiento y sabe cuándo debe intensificarlos en el momento preciso, para que la unidad avance en su afán de mejorar en el cumplimiento de su misión.

El hablar de buenos deseos e insistir en los esfuerzos para cumplir todas las normas y prevenir accidentes, no es suficiente. Los pilotos necesitan ver para creer; necesitan comprobar que los medios recomendados han salvado vidas y han evitado accidentes. Por eso, a los ejemplos hay que darles vida para despertar el interés de quienes escuchan y mantenerles en alerta sobre el peligro potencial. El Oficial de Seguridad en Vuelo debe, por tanto, difundir la información que recibe, de forma que llame la atención del piloto.

Es importante notar que, mucha información es común para todos los pilotos, y que los Oficiales de Seguridad en Vuelo deben aplicar, con experiencias de su propia unidad, estos informes comunes para discutir los aspectos del programa de prevención de accidentes. Para ello, debe estar enterado de las reglamentaciones, manuales, técnicas y estadísticas que pueden aplicarse en cuanto se refiere a los sucesos locales de interés para la "Seguridad en Vuelo".

Dará difusión a cuanta experiencia se adquiera en su base sobre el avión asignado a su unidad. Pondrá verdadero interés en la rapidez de esta difusión pensando siempre que la información, que salga de sus manos, puede evitar un accidente en otro lugar, lejano por la distancia, pero unido a su base por el tipo de avión y similitud de las misiones a desarrollar.

* * *

El Programa de Seguridad en Vuelo, o de prevención de accidentes aéreos, en una base debe afirmarse sobre los siguientes puntos:

1.º Participación activa, desde el Comandante Jefe de la Base hasta el último piloto de la misma, a través de los jefes y personal inspector.

2.º Interés y eficacia en los Servicios de Mantenimiento, Abastecimientos, Meteorología, Comunicaciones, Sanidad y demás dependencias de la base.

3.º Constante revisión de los requisitos indispensables para mantener el entrenamiento de los pilotos y de las directrices para incrementar la calidad del mismo, como también de la seguridad en las operaciones aéreas.

4.º Cumplimiento exacto y esmerado de las obligaciones asignadas al personal supervisor.

5.º Relaciones diarias entre los Oficiales de Operaciones y Seguridad en Vuelo con los demás pilotos.

6.º Estudio de las recomendaciones presentadas por los pilotos.

7.º Cumplimiento de todas las inspecciones reglamentarias.

8.º Estudio, investigación y difusión de las experiencias locales sobre accidentes aéreos.

9.º Difusión de las publicaciones sobre «Seguridad en Vuelo».

10. Reuniones generales de "Seguridad en Vuelo".

* * *

En resumen: El Oficial de Seguridad en Vuelo debe ser una persona dinámica, activa, creadora e incansable en su trabajo. Ha de impresionar su ímpetu en la defensa de la vida de los demás pilotos, haciéndoles ver y comprender la necesidad de una disciplina férrea, sin titubeos en el cumplimiento de las reglas del vuelo.

Este Oficial debe infundir el convencimiento de que el Programa de «Seguridad en Vuelo» de una base aérea es un programa para todos. Establecerá buenas relaciones con el Comandante de la Base y, si es necesario, llevará la iniciativa en promover entrevistas periódicas para informarle de los progresos o solicitar decisiones en problemas importantes. En estas relaciones, el Oficial de Seguridad en Vuelo empleará todo su tacto y habilidad.

Buenas relaciones con los demás pilotos y personal especialista son de extrema importancia para el éxito de su labor. El Oficial de Seguridad en Vuelo estimulará el trabajo de equipo, la iniciativa del individuo y demostrará, con su propio trabajo, el entusiasmo que deben sentir todos por la «Seguridad en Vuelo».

Si es un hombre entusiasta, con personalidad, comprensivo y conoce el trabajo a desarrollar por los demás, sus enseñanzas serán un apoyo para el resto del personal en la misión particular de cada uno.

El programa de prevención de accidentes es logrado con la cooperación máxima de todo el personal de la base. Las reglamentaciones establecen los procedimientos que deben seguirse, pero es necesario que todos comprendan tales procedimientos y se den cuenta de que están hechos en beneficio de su propia seguridad.

Cuando el personal tiene confianza en el Oficial de Seguridad en Vuelo, es de esperar su máximo interés y cooperación, con lo que la estructura básica del Programa de Seguridad en Vuelo está asegurada y... casi recompensado el trabajo del Oficial. La recompensa final, el éxito, será la carencia absoluta de accidentes aéreos..., ¡un fin imposible de conseguir!

Política militar de Gran Bretaña

Como ya estamos acostumbrados, todos los años, alrededor de febrero, aparece el documento denominado "Libro Blanco de la Defensa". No hace falta insistir sobre la importancia del mismo, ya que en él se refleja la política militar a desarrollar durante el inmediato período del próximo Ejercicio Fiscal.

Estamos atravesando una época, en que los gobiernos de las distintas naciones, no se atreven a embarcarse en unos programas definidos, están dando una de cal y otra de arena. No pueden hacerse los sordos ante el gran peligro existente en este período de "guerra fría", o "paz armada", tienen que continuar el rearme, como tampoco pueden volverse de espaldas ante los grandes avances técnicos en materia de armamentos. Discurren los años ante nuestra vista y nos proporcionan tal serie de incertidumbres, que necesariamente han de tener repercusión sobre los Presupuestos de Defensa.

¿Aviones o "missiles"? Esta es la gran interrogante que tienen planteada los gobiernos de las grandes potencias. Nadie se atreve a tomar partido de una manera decisiva por cualquiera de ambos, y todos ellos, confeccionan unos Presupuestos que muy bien pudiéramos llamar de *transición*. Todo el mundo agazapado esperando que salte la pieza, y en continua lucha con los enormes dispendios que suponen las nuevas armas.

Estas nuevas armas, denominadas "missiles", o proyectiles auto o teledirigidos, o bien ingenios especiales, o como se les quiera llamar, hay que reconocer que están de moda y que constituyen un quebradero de cabeza para los Estados Mayores del mundo entero.

Inglaterra no podía constituir una excepción, y después de laboriosas meditaciones y estudios por parte del gobierno británico, se decide continuar el desarrollo del proyectil dirigido *Bluestreak,* como contribución británica a la fuerza de disuasión occidental.

El presente Libro Blanco de la defensa lo describe como "el tipo de proyectil que mejor se adapta a las necesidades británicas". En este sentido, la anterior decisión confirma la política anunciada el pasado año, pero a su vez revela tres importantes cuestiones que hasta ahora no habían sido hechas públicas.

La primera es que el programa de desarrollo, pruebas, producción e instalación de los proyectiles va a costar, aproximadamente, la misma cantidad de libras que el correspondiente a los bombarderos V. La segunda es que los bombarderos V serán retirados cuando entren en servicio los proyectiles balísticos, debido a que el presupuesto de defensa británico sería insuficiente para mantener ambas fuerzas.

El tercer punto descubre que, mientras perdure la presente generación de "Bluestreaks" no será posible desarrollar simultáneamente ningún otro proyectil de largo alcance, así como la decisión gubernamental de no imitar a los Estados Unidos en su programa de constitución de una fuerza de disuasión con base en submarinos. Por lo tanto, todo el esfuerzo británico será concentrado en este proyectil de combustible líquido y con base en tierra, para el que la De Havilland es la principal contratista, la Rolls-Royce fabricará los grupos propulsores, y la Sperry, los sistemas de dirección.

Sin embargo, no se dice nada más sobre dicho proyectil, ni se hace referencia a las manifestaciones del pasado año por las que se le confería la más alta prioridad, y se indicaba que había sido proyectado para ser lanzado desde instalaciones subterráneas. No obstante, dicha prioridad debe continuar en vista de la misión asignada al proyectil; y, de otra parte, sería inconcebible que un proyectil que va a ser utilizado durante los próximos años no reuniera las características

de movilidad y seguridad necesarias para el peligro de explosiones nucleares a gran altura. El elevado coste del programa viene a confirmar que en él se incluye la construcción de instalaciones subterráneas.

Con respecto al programa de armas nucleares, el Libro Blanco indica que al mismo tiempo que aumentan las existencias de bombas kilotón continúa la producción normal de bombas H del tipo megatón. Se han introducido, además, nuevos avances técnicos en la fabricación de las cabezas de guerra, lo que aumentará el nivel de producción.

Resumiendo, los puntos principales que presenta el Libro Blanco son los siguientes:

Bluestreak.

Ante los grandes avances técnicos, se ha llegado a la conclusión de que este proyectil es el que mejor se adapta a las necesidades británicas.

Reclutamiento.

A este respecto, el Libro Blanco indica que si bien el Gobierno está satisfecho con el plan trazado para la creación de un Ejército de personal procedente en su totalidad del reclutamiento voluntario, considera esencial, sin embargo, asegurar una movilización no menor a la cifra proyectada de 165.000 hombres.

Teniendo en cuenta que en toda fuerza de voluntarios las fluctuaciones en el nivel de reclutamiento son inevitables, se ha decidido admitir personal hasta exceder la cifra indicada y llegar a un máximo de 180.000 hombres. El excedente podría ser destinado a las unidades de ultramar o a la reserva estratégica.

En términos generales, el actual nivel de reclutamiento es más que suficiente para que la mayoría de las escalas o especialidades cuenten con los efectivos proyectados para finales de 1962. Uno de los mayores problemas es la formación de oficiales, para lo que actualmente se ofrecen unas cuarenta becas al año.

Por lo que se refiere a la Marina, nunca ha ofrecido dudas el reclutamiento de la fuerza estimada. La RAF también podrá disponer de sus 135.000 hombres con relativa facilidad. Se están tomando las medidas necesarias para vencer las dificultades que presenta el reclutamiento de personal especialista.

En 1957 los efectivos de los tres Ejércitos se aproximaban a la cifra global de 700.000 hombres. El nuevo plan quinquenal comprende la reducción de dicha cifra en 300.000 hombres, la que ya ha sido lograda en un 50 por ciento.

A continuación publicamos un cuadro de los efectivos de los tres Ejércitos en el mes de abril de los años 1958, 1959 y 1960 que se estima se alcanzarán, y en los cuales está incluído el personal voluntario, los contingentes regulares o personal de servicio obligatorio y el personal del servicio femenino.

MES DE ABRIL DE 1958

(En miles de hombres.)

	MARINA	EJERCITO	R. A. F.	TOTAL
Servicio regular	97,8	178,0	140,7	416,5
Servicio nacional ...	5,3	144,7	45,6	195,6
Servicio femenino ...	3,5	5,7	4,7	13,9
TOTALES	106,6	328,4	191,0	626,0

MES DE ABRIL DE 1959

(En miles de hombres.)

	MARINA	EJERCITO	R. A. F.	TOTAL
Servicio regular	95,6	173,8	142,3	411,7
Servicio nacional ...	2,3	124,2	26,3	152,8
Servicio femenino ...	3,6	5,9	4,8	14,3
TOTALES	101,5	303,9	173,4	578,8

MES DE ABRIL DE 1960

(En miles de hombres.)

	MARINA	EJERCITO	R. A. F.	TOTAL
Servicio regular	93,9	260,4 (regular y nacional)	160,2 (regular y nacional)	515,4 (regular y nacional)
Servicio nacional ...	0,9			
Servicio femenino ...	3,6	5,9	5,1	14,6
TOTALES	98,4	266,3	165,3	530,0

Con la sustitución de personal militar por civil y la introducción de nueva maquinaria, será posible prescindir de más de 100.000

soldados en los servicios no operativos. Durante los dos últimos años han sido clausurados 70 establecimientos militares.

Defensa Aérea.

El proyectil tierra-aire *Bloodhound* será desplegado en misión operativa, continuándose el desarrollo de un arma más avanzada y de mayor rendimiento.

Mandos.

Con la mayor rapidez posible se establecerá en el Mediterráneo un Mando conjunto de las fuerzas de Tierra, Mar y Aire. Igualmente se está estudiando el posible establecimiento de un Mando unificado en el Lejano Oriente.

Nuevas armas.

Como parte del rearme en gran escala del Ejército, se están desarrollando armas antitanques aerotransportables, cañones autopropulsados, vehículos oruga, material de pontones y armas nucleares de corto alcance.

Producción e investigación.

El presupuesto de gastos para producción e investigación se espera exceda en 50 millones de libras al del presente año fiscal.

Fuerzas Aéreas.

El Libro Blanco pone de manifiesto que gran parte de la Fuerza de Bombardeo Estratégico estará equipada con aviones *Vulcan* y *Victor*, ya que, en opinión del Gobierno británico, su rendimiento en velocidad y techo supera a cualquier avión de bombardeo de los que se encuentran actualmente en servicio en el mundo, pues según indica dicho documento: "Las recientes competiciones con las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos han puesto de manifiesto la precisión del equipo de ayudas a la navegación y bombardeo."

Al desarrollarse de una manera satisfactoria las llamadas bombas dirigidas, se ha reducido considerablemente la vulnerabilidad del avión portador, ya que pueden ser lanzadas a gran distancia del objetivo.

Los proyectiles "Thor" son desplegados por la RAF en misiones de entrenamiento, mientras se espera que alcance un rendimiento adecuado en misiones operativas.

En cuanto a los cazas se refiere, se espera que durante el próximo año entre en servicio el supersónico *Lightning*, el cual irá equipado con proyectiles "Firestreak". Posteriormente, se dispondrá de un arma más avanzada capaz de interceptar los aviones más rápidos del futuro.

La misión de apoyo al Ejército se cumplirá con el nuevo avión supersónico, de misiones múltiples, TSR-2, que podrá transportar armas nucleares y estará en condiciones de utilizar aeródromos de pequeñas dimensiones.

Se incrementará la capacidad de transporte del correspondiente Mando de la RAF, con los aviones "Britannia", que próximamente entrarán en servicio, y los "Hastings", que serán empleados en misiones de transporte táctico.

Se ha proyectado adquirir un pequeño número de aviones de transporte de gran radio de acción para el transporte de equipo pesado, proyectiles dirigidos y vehículos con equipo radar.

Será aumentado el número de aviones de carga para el transporte de tropas y equipo, así como lanzamiento de paracaidistas. Esta misión será cubierta por la versión militar del Armstrong-Whitworth "Argosy".

Los aviones "Twin Pionner" y un limitado número de helicópteros "Bristol 192" serán utilizados en misiones de transporte a pequeñas distancias.

Marina.

Uno de los puntos más importantes del nuevo Libro Blanco es el aumento de presupuesto concedido al Almirantazgo y el lugar preferente dedicado a la Marina. Su programa comprende la modernización de material y la entrada en servicio de nuevos buques.

Se han iniciado los trabajos preliminares en cuatro buques lanzaproyectiles clase

"County", y pronto se comenzará la construcción de dos más. Las turbinas de gas y vapor, de diseño excepcionalmente ligero y compacto, permitirá aumentar la cantidad de equipo de combate a bordo.

Los "County" irán dotados de proyectiles "Seaslug", que durante los últimos ensayos han demostrado ser el arma más efectiva para intercepción de aviones a grandes distancias. Para distancias cortas llevarán proyectiles dirigidos "Seacat", sustituyendo a la artillería antiaérea de pequeño calibre.

El proyecto "Dreadnought" para la construcción de un submarino nuclear se encuentra muy avanzado, merced a la ayuda prestada por los Estados Unidos, donde será adquirida la primera unidad propulsora.

Asimismo, ha comenzado la construcción de tres nuevas fragatas de la clase "Tribal". El helicóptero todo tiempo "Wessex" reemplazará al "Wirlwind", como principal helicóptero antisubmarino de la Marina.

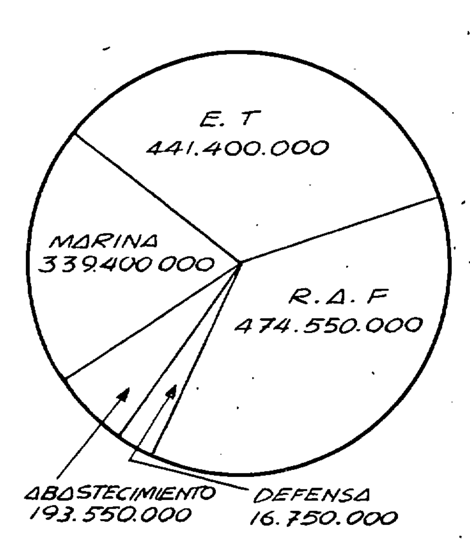
Se anuncia igualmente la inmediata entrada en servicio en las Fuerzas Aéreas de la Marina del nuevo caza-bombardero "Scimitar", y el caza todo tiempo "Sea Vixen" lo hará el próximo año. Ambos irán dotados del proyectil "Firestreak".

Los primeros tres submarinos de la clase "Porpoise" entraron en servicio el pasado año, y dos más lo harán durante el presente. El primero de los tres cruceros de la clase "Tiger" estará en servicio durante el próximo mes.

La conversión del buque "Bulwark" en un portaviones "Comando" que terminada durante el presente año. Estos cambios son de indiscutible valor para la protección de los territorios e intereses británicos.

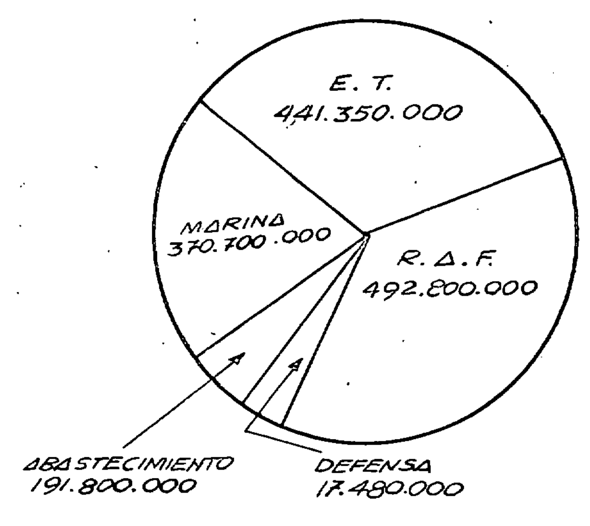
PRESUPUESTO DE DEFENSA NACIONAL

EJERCICIO 1958-59



TOTAL = 1.465.450.000 LIBRAS

EJERCICIO 1959-60



TOTAL = 1.514.130.000 LIBRAS

Ejército.

En el Ejército, los planes son de rearme general, con el fin de que la futura fuerza de voluntarios, menor en número que la actual, pero con un mayor grado de entrenamiento, pueda actuar con la máxima eficacia.

En el plazo de un año, la mitad de las unidades dispondrán de rifles Fn, y habrán sido entregadas casi en su totalidad las ametralladoras "Sterling". Además, dos regimientos de artillería han sido ya equipados con el proyectil "Corporal".

Pronto serán cubiertas las necesidades de vehículos "Ferret" de reconocimiento, carros blindados "Saladin" y camiones blindados de una tonelada. También están siendo reemplazados los viejos vehículos de transporte del Ejército del Rhin y otros lugares.

Las comunicaciones radio están siendo también mejoradas con la introducción de nuevo y potente equipo, tal como el "Manpack", un equipo radio que mejora las comunicaciones telefónicas y telegráficas en campaña, y otro nuevo equipo para vehículos blindados. Las necesidades del Ejército de estos equipos han sido ya cubiertas en un 50 por ciento.

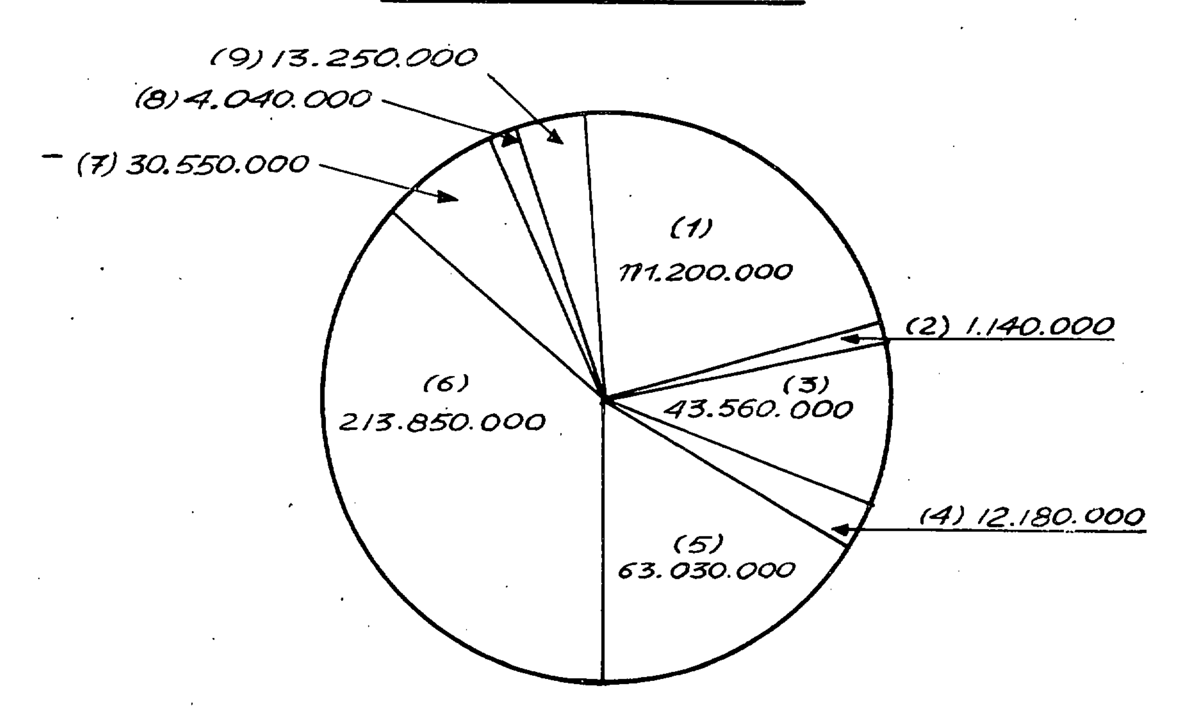
Por último, se han realizado con éxito las pruebas con el proyectil dirigido tierra-aire "Thunderbird" y ya se ha iniciado su entrega. Al mismo tiempo se está llevando a cabo el desarrollo de una versión más avanzada.

Créditos.

El presupuesto de defensa para el próximo año fiscal representa un aumento de 50 millones de libras sobre el del presente año. La cantidad total asignada asciende a 1.514 millones de libras, cantidad que comprende la contribución de Alemania Occidental, que asciende a 12 millones de libras. A continuación expresamos las cantidades globales, por Departamentos, correspondientes a los presupuestos de 1958-59 y 1959-60:

PRESUPUESTO DE LA R.A.F.

EJERCICIO 1959-60



TOTAL: 492.800.000 LIBRAS

PRESUPUESTOS

(En millones de libras)

	1958-59	1959-60
Almirantazgo	339,40	370,70
Ministerio de la Guerra... ...	441,40	441,35
Ministerio del Aire	474,55	492,80
Ministerio de Abastecimientos.	193,55	191,80
Ministerio de Defensa	16,75	17,48
TOTALES	1.465,45	1.514,13

Según podemos observar, la RAF dispone del presupuesto más elevado, registrando el mayor aumento la Marina con 31,3 millones de libras. La RAF, por su parte, dispondrá de créditos superiores en 18,25 millones de libras al anterior Ejercicio.

Los créditos asignados a cada Departamento se distribuyen de la siguiente manera:

ALMIRANTAZGO

(En millones de libras)

Concepto	Millones
1.—Sueldos, etc., del personal de servicio ...	68,17
2.—Sueldos, etc., de las Fuerzas de Reserva, Territoriales y Auxiliares, y créditos administrativos ...	1,14
3.—Sueldos, etc., del personal civil ...	53,05
4.—Movimientos ...	9,38
5.—Abastecimientos:	
a) Petróleo, aceite y lubricantes ...	10,89
b) Alimentación...	9,04
c) Alumbrado y combustible ...	4,58
d) Varios ...	0,75
6.—Producción e investigación ...	169,03
7.—Obras, edificaciones, etc. ...	15,59
8.—Servicios varios ...	1,99
9.—Cargas diversas ...	27,09
TOTAL ...	370,70

MINISTERIO DE LA GUERRA

(En millones de libras)

Concepto	Millones
1.—Sueldos, etc., del personal de servicio ...	135,26
2.—Sueldos, etc., de las Fuerzas de Reserva, Territoriales y Auxiliares, y créditos administrativos ...	16,42
3.—Sueldos, etc., del personal civil ...	91,02
4.—Movimientos ...	26,59
5.—Abastecimientos:	
a) Petróleo, aceite y lubricantes ...	4,93
b) Alimentación ...	26,66
c) Alumbrado y combustible ...	9,72
d) Varios ...	2,23
6.—Producción e investigación ...	53,68
7.—Obras, edificaciones, etc. ...	32,02
8.—Servicios varios ...	5,84
9.—Cargas diversas ...	36,98
TOTAL ...	441,35

MINISTERIO DEL AIRE

(En millones de libras)

Concepto	Millones
1.—Sueldos, etc., del personal de servicio ...	111,20
2.—Sueldos, etc., de las Fuerzas de Reserva, Territoriales y Auxiliares, y créditos administrativos ...	1,14
3.—Sueldos, etc., del personal civil ...	43,56
4.—Movimientos ...	12,18
5.—Abastecimientos:	
a) Petróleo, aceite y lubricantes ...	39,60
b) Alimentación ...	15,83
c) Alumbrado y combustible ...	6,45
d) Varios ...	1,15
6.—Producción e investigación ...	213,85
7.—Obras, edificaciones, etc. ...	30,55
8.—Servicios varios ...	4,04
9.—Cargas diversas ...	13,25
TOTAL ...	492,80

MINISTERIO DE ABASTECIMIENTOS

(En millones de libras)

Concepto	Millones
1.—Sueldos, etc., del personal de servicio ...	2,72
3.—Sueldos, etc., del personal civil ...	15,29
5.—Abastecimientos:	
a) Petróleo, aceite y lubricantes ...	1,56
c) Alumbrado y combustible ...	1,79
6.—Producción e investigación ...	148,90
7.—Obras, edificaciones, etc. ...	21,54
TOTAL ...	191,80

MINISTERIO DE DEFENSA

(En millones de libras)

Concepto	Millones
1.—Sueldos, etc., del personal de servicio ...	4,91
3.—Sueldos, etc., del personal civil ...	1,15
4.—Movimientos ...	0,35
5.—Abastecimientos:	
a) Petróleo, aceite y lubricantes ...	0,01
d) Varios ...	0,10
7.—Obras, edificaciones, etc. ...	8,52
8.—Servicios varios ...	2,44
TOTAL ...	17,48

Examinando esta distribución se deduce que el Almirantazgo dedicará la mitad de su asignación a investigación y producción, indicando con ello la existencia de un importante número de nuevas armas navales y un activo programa de desarrollo.

Al disminuir sus efectivos, también se reduce en tres millones de libras la nómina de personal y en una quinta parte las asignaciones para combustibles y lubricantes.

De igual forma que los otros departamentos militares, el Ministerio del Ejército está pagando más a personal civil y menos al militar. Se ha producido un descenso, nada normal, en las inversiones para investiga-

ción y producción (de 78 millones a 72 millones de libras), lo que ha contribuído a la reducción del uno por ciento en los gastos del Ejército.

El Ministerio del Aire también dedica menos dinero a la investigación y producción. Esto se debe, sin duda, a la reducción de la fuerza de bombarderos V y cazas todo tiempo *Javelin.*

El Ministerio de Abastecimientos va a invertir seis millones de libras menos que el año pasado, lo que representa un cambio insignificante. El Ministerio de Defensa cuesta un poco más cada año y el actual no es una excepción. Esta tendencia continuará hasta que se llegue poco a poco a una organización centralizada.

Gastos de Defensa para Ministerios civiles.

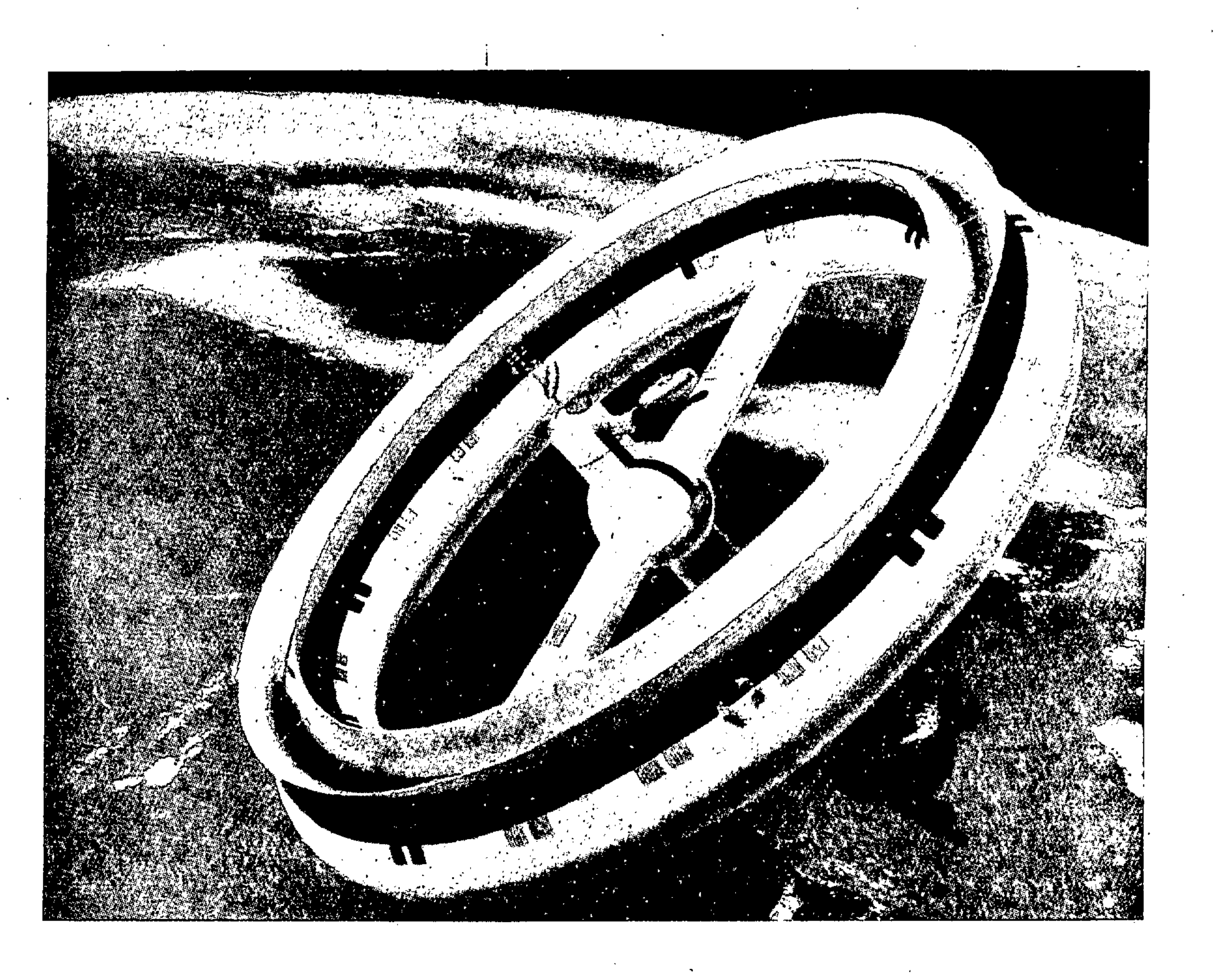
No es conveniente olvidar que entre las consignaciones de los Departamentos ministeriales, no militares, también existen ciertas cantidades dedicadas a gastos de la Defensa Nacional. Ello nos da una idea exacta de la cada vez más importante función de la Defensa, indicándonos que si bien los Departamentos militares son los que tienen la mayor responsabilidad en esta materia, no por ello los Departamentos civiles han de vivir ajenos al mismo.

A continuación publicamos las asignaciones a dichos Departamentos para atenciones de Defensa:

GASTOS DE DEFENSA PARA MINISTERIOS CIVILES

(En millones de libras)

Departamento	*Capítulo*	*Presupuesto*
Departamento Vivienda	Créditos para las autoridades locales; producción de equipos y material, etc.	7,62
Departamento Higiene y Salud Pública.	Créditos para las autoridades locales; conservación de servicios médicos, incluyendo equipos y material; hospitales de urgencia, etc.	0,73
Alojamientos (incluyendo Escocia)	Créditos para las autoridades locales; producción de equipos y material, etc.	0,27
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	Créditos para las autoridades locales; producción de equipos y material; entretenimiento y conservación	2,46
Ministerio de Fuerza y Energía...	Almacenamiento y distribución de aceite	1,10
Ministerio de Transportes y Aviación Civil	Vías férreas y de navegación; servicios de puerto.	0,21
Ministerio de Obras Públicas	Almacenamiento y alojamientos...	1,26
Ministerio de Comercio	Entretenimiento y conservación de existencias y materiales	1,13
Correos	Comunicaciones	3,50
Departamentos varios...	Miscelánea	0,20
	TOTAL	18,48



La conquista del espacio

Por VICENTE ROA LABRA
Capitán de Aviación.

Desde que en tiempo de los griegos los astros dejaron de ser simples lumbreras del firmamento para convertirse en otros mundos, la Humanidad se ha sentido continuamente espoleada por el acicate de la conquista del espacio.

Las alas de Icaro constituyen la primera expresión de esta inquietud, que no ha dejado de encontrar eco en la literatura de todos los tiempos, utilizando vehículos más o menos disparatados, pero apuntando siempre hacia el cielo como hacia una tierra de promisión.

Es curioso seguir la historia de la evolución de la idea, que corre parejas con el incremento de los conocimientos científicos. Al principio, carente de técnica, se refugia en la mitología, donde la imaginación proporciona los medios que una ciencia embrionaria no es capaz de ofrecer; en aquellas mentes sencillas bastan unas alas pegadas con cera para realizar el sueño, más tarde

son unas grullas amaestradas, las que tirando de un carro fantástico, transportan un terrícola a la Luna.

Cuando se empezó a hablar de los menos pesados que el aire, pareció por un momento que las puertas del espacio iban a abrirse para el hombre, pero la casi simultánea experiencia de la disminución de la presión atmosférica con la altura y la consiguiente hipótesis de que la atmósfera tenía un fin relativamente próximo a la superficie terrestre, apagaron el entusiasmo, dejando la idea en un estado latente, en espera de que la misma ciencia que cerraba entonces las puertas apenas entreabiertas, volvería a abrirlas de una forma definitiva en el futuro.

A finales del siglo pasado volvió a renacer el entusiasmo, y con el supuesto descubrimiento de canales en la superficie de Marte, hecho por el astrónomo italiano Schiaparelli, se llegó a establecer en París un premio, el premio Guzmán, para el primer humano que consiguiese comunicar con otros planetas, excluyéndose Marte por considerarlo demasiado sencillo. El célebre matemático Gauss estuvo interesado en el proyecto e incluso llegó a idear un sistema de señales sobre la superficie terrestre. Imagínese la popularidad del problema cuando una cabeza tan preclara como la de este gran científico se aplicó a su solución. La literatura de esta época abunda en ejemplos de la inquietud del espacio que sacudía a aquella sociedad, pero fué el genio de Julio Verne quién mejor acertó a expresarla en una obra que ha llegado a ser clásica en los anales de la astronáutica. De la Tierra a la Luna podrá contener errores, o mejor dicho, omisiones, pero es evidente, que en una época en que a lo sumo se aventuraban conjeturas, es un positivo intento de solución. Hoy, con conocimientos mucho más completos, sabemos que el proyectil, lejos de llegar a la Luna, hubiese caído fundido a corta distancia de la boca del cañón, Verne no tuvo en cuenta la terrible resistencia que hubiese presentado el aire contenido en los 270 metros del ánima ni la gigantesca presión que hubiesen desarrollado, olvidó también, que los pasajeros habrían quedado laminados en el fondo del proyectil, debido a la altísima aceleración inicial, pero el mayor error de Julio Verne fué, sin duda, la elección del vehículo.

Para llevar a cabo la aventura hacía falta un vehículo adecuado, como hacía falta también, un conocimiento cabal de las leyes que rigen el movimiento de los cuerpos en el espacio. Ya en 1249 el monje inglés Roger Bacon, nos habla del cohete de pólvora, Kepler descubrió el movimiento de los planetas en órbitas elípticas y estableció las leyes que lo gobiernan. Aunque el vehículo, el cohete, era conocido desde la Edad Media no se puede hablar de él como tal hasta que Isaac Newton, con su tercera ley del movimiento, proporcionó un punto de partida para investigaciones más serias. El y Kepler sentaron las bases sobre las que se levantaría el futuro edificio de la astronáutica.

La tercera ley de Newton dice que a toda acción se opone una reacción exactamente igual y de sentido contrario, lo que expresado en fórmulas es:

$$M \cdot V = m \cdot v.$$

Esto es, que todo cuerpo que proyecta una masa, sufre un movimiento en sentido contrario, cuya relación de dependencia viene expresada por la fórmula arriba dada.

Si llamamos M a la masa de un móvil y V a la velocidad que queremos que alcance, es evidente que podremos conseguirlo, bien proyectando una masa m muy grande a una velocidad v muy pequeña, o bien proyectando una masa muy pequeña a una velocidad muy grande o simplemente haciendo todas las combinaciones posibles, siempre que el producto $m \cdot v$ se mantenga constante. Cuanto mayor sea v, menos masa tendremos que lanzar para conseguir que el móvil M se mueva a la velocidad deseada V. Este es el caso del cohete que lanza masas muy pequeñas (gases de escape) a velocidades muy grandes. Todo lo arriba expuesto sería cierto considerando que la totalidad de la proyección se hace instantáneamente y el móvil alcanza la velocidad deseada en ese mismo momento. Sin embargo, en el cohete no sucede así, en primer lugar, no podemos hablar de dos masas M y m, puesto que en este caso, no existe más masa que la del cohete antes de empezar la combustión, que va proyectando parte de sí misma en el lapso que ésta dura, en otras palabras, que la masa va disminuyendo a medida que aumenta la velocidad del móvil. Tratándose de magnitudes variables, es necesario expresar su dependencia por medio de una ecuación diferencial. Para ello utilizaré el sistema de notación más generaliza-

do, m es la masa inicial del cohete, v su velocidad y c la velocidad de los gases en la tobera. La ecuación sería:

$$m \cdot dv + c \cdot dm = 0.$$

Si llamamos M_0 a la masa inicial del cohete y M_1 a la masa final, una vez terminada la combustión, tenemos que;

$$v = c \cdot l \frac{M_0}{M_1} \quad \text{ó} \quad \frac{M_0}{M_1} = e^{\frac{v}{c}} \qquad [1]$$

Fórmula que se conoce con el nombre de razón o relación de masas. En el caso de que v fuese igual a c, esto es que el cohete alcanzase una velocidad igual a la de sus gases de escape, su relación de masas sería igual al número e, o dicho de otra forma que el cohete al iniciar el ascenso ha de pesar 2,71 veces más que al terminar la combustión, si queremos que la velocidad sea el doble, la relación de masas será el cuadrado de e, el cubo si deseamos sea el triple y así sucesivamente como es bien sencillo deducir de la fórmula [1].

Perdóneseme esta exposición inicial que se ha hecho necesaria para darnos cuenta exacta de los términos en que se encuentra el problema. Una vez en posesión del vehículo adecuado, y conocidas las leyes que gobiernan su movimiento, nos queda enfrentar nuestra máquina con la realidad y ver si es capáz de salir airosa de la prueba.

La física nos dice que la velocidad necesaria para que un móvil que sale de la superficie, abandone el campo gravitatorio terrestre es de 11,2 Km/seg. Pasemos ahora revista a los combustibles que la química actual nos ofrece, atendiendo principalmente a los siguientes puntos; velocidad de gases en la tobera que pueden proporcionar estabilidad química, controlabilidad de su combustión y facilidad de manejo. El combustible de más alto rendimiento, ampliamente experimentado y con una combustión relativamente fácil de controlar, es el alcohol etílico utilizado con oxígeno líquido da una velocidad de 2,5 Km/seg. Existen combustibles de mayor rendimiento, por ejemplo, oxígeno e hidrógeno con una velocidad de 3,6 Km/seg. (véase tabla I), pero su combustión es explosiva. Se ha hablado de utilizar ozono e hidrógeno monoatómico con velocidades superiores a los 4 Km/seg., pero esto de momento es algo fuera de nuestro alcance, su combustión es incontrolable y son cuerpos de una gran inestabilidad, quizás si se descubre algún cuerpo que actúe de catalizador estabilizándolos, su uso pueda llegar a ser una realidad. Prácticamente, de todos los combustibles dados en la tabla I, ninguno de los que exceden los 2,5 Km/seg., ofrece un mínimo de seguridades en su manejo. No dudo que rusos y americanos deben estar en posesión de combustibles de mejores características, de otro modo no hubiesen sido posibles los últimos lanzamientos, pero si este combustible existe, pertenece al campo del secreto militar y nosotros habremos de conformarnos de momento para nuestros cálculos, con un combustible ideal que nos dé una velocidad de 345 Km/seg., cifra sumamente optimista para los resultados conocidos, aunque es razonable suponer que haya

TABLA I. — Combustibles para cohetes y velocidades en tobera que pueden proporcionar

Combustible	v en Km/seg	Combustible	v en Km/seg
O y petróleo	2,5	O y CH	2,6
O y CH OH	2,5	O y NH	2,6
O y NH	2,8	O y H	3,6
O y BH	3,2	NOH y CH NH	2,2
NOH y petróleo	2,4	F y H	3,8
F y NH	3,2	HO y petróleo	2,3

Estos valores están calculados para pérdidas razonables del motor y para presiones en la cámara de combustión análogas a la de los cohetes en uso, se han considerado proporciones óptimas de mezcla y una presión posterior despreciable (vacío). Doblando las presiones en la cámara podría conseguirse un aumento del 10 %. La inclusión de ciertos combustibles en la tabla, como por ejemplo el flúor, no quiere decir que de momento sean manejables.

sido alcanzada por los investigadores de ambos bandos.

Si queremos que con este combustible, el cohete alcance una velocidad de 11,2 Km/segundo, aplicando la fórmula [1] resulta que su relación de masas tiene que ser aproximadamente de 21, esto es, que el peso inicial del cohete ha de ser 21 veces superior a su peso final una vez concluída la combustión, que la masa del combustible ha de ser 21 vez superior al del móvil mismo y ésto para lanzarlo simplemente fuera del campo gravitatorio terrestre, sin dejar ningún margen para correcciones, aterrizaje en el punto de destino o acoplo de velocidad a la de una órbita determinada, iniciación del regreso y maniobra de aterrizaje en la Tierra. Pero no nos dejemos desanimar por las dificultades iniciales, el problema ofrece perspectivas más risueñas mediante ciertos artificios y principalmente en la esperanza de encontrar combustibles de más altos rendimientos.

Un artificio usado para reducir esta astronómica relación de masas, es el cohete múltiple; esta máquina esta compuesta de varios cuerpos o elementos, de los cuales los primeros son simples tanques con motor propio, una vez cumplida su misión de suministrar, se van desprendiendo dejando en libertad el elemento siguiente. Este sistema ofrece la ventaja de ahorrarse el transporte de una masa inútil y permite una notable reducción en la relación de masas. El malogrado proyecto americano Vanguard constaba de tres elementos más el satélite, y en el reciente lanzamiento del Explorer, se ha utilizado otro cohete de tres elementos. Esta solución no constituye, sin embargo, ninguna novedad; ya en 1925 el profesor Herman Oberth publicó un trabajo en que presentaba una tabulación de cohetes múltiples, con las correspondientes relaciones masas para distintos viajes. En la segunda guerra mundial, los alemanes tenían proyectado bombardear los Estados Unidos con un artefacto de dos elementos, el A-10 y en el campo de pruebas de White Sands, los americanos utilizaron un primer elemento "booster", cuya única misión era vencer la inercia inicial, acompañando al cuerpo principal en los primeros metros de su recorrido, se desprendía inmediatamente después del despegue.

A pesar de este ingenioso artificio, las relaciones de masas para cualquier aventura extraterrestre son todavía fabulosas, un viaje a uno de los planetas más cercanos con regreso a la Tierra, requeriría una relación de masas del orden de las tres cifras, cosa totalmente irrealizable aún para la técnica más depurada previsible, ésto teniendo en cuenta que el combustible es sólo necesario para el despegue de la Tierra, correcciones e iniciación del regreso, el resto del viaje se haría con el motor parado, describiendo órbitas previamente calculadas alrededor del Sol. El mismo profesor Oberth tiene calculadas varias de estas órbitas, en las que el cohete se comporta como un cuerpo celeste más.

Si de los artificios arriba descritos no cabe esperar mejores resultados que los satélites lanzados y posiblemente algún cohete a la Luna, el campo de los combustibles ofrece, en cambio, esperanzas casi ilimitadas, pues aunque los combustibles líquidos hasta ahora utilizados, parecen haber llegado a sus últimas posibilidades sin grandes logros, ha aparecido en escena la energía atómica, que puede proporcionar una velocidad de gases en la tobera de 1.000 Km/seg., con lo que volviendo a la fórmula [1] la relación de masas necesaria para que un cohete alcance

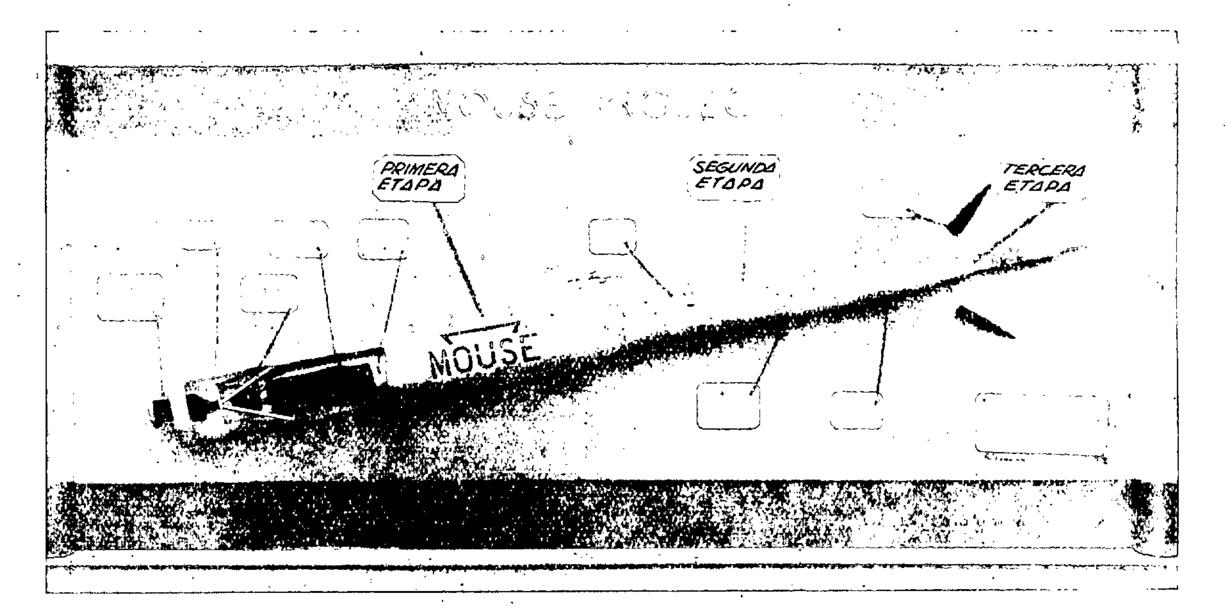
TABLA II. — Relaciones de masas en función de v y c del profesor Oberth para cohetes simples.

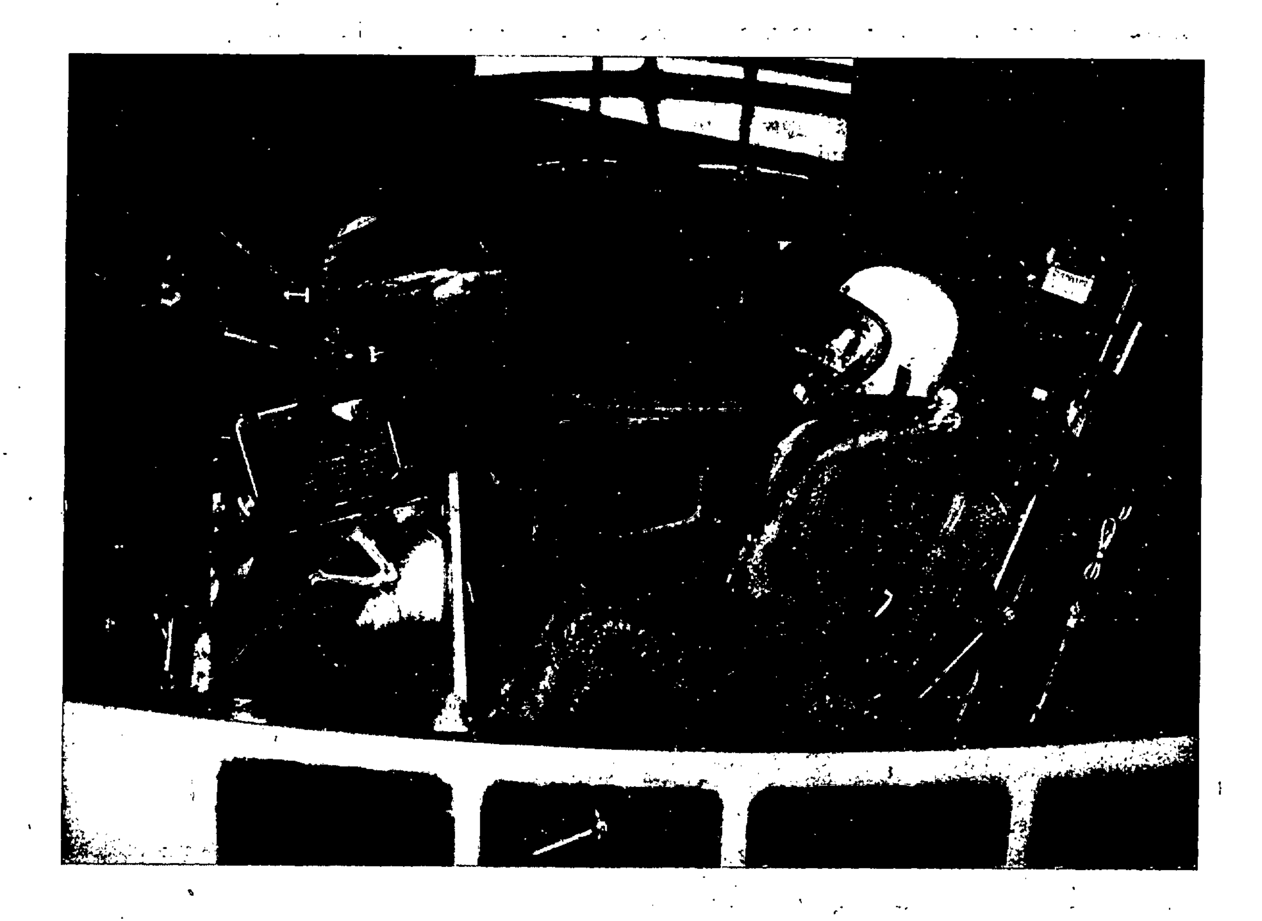
c en m/s	v en metros/seg: 8.000	9.000	10.000	11.000	12.000	13.000	14.000	15.000
2.000	54,5	89,6	148,7	243,5	402	662	1.091	1.805
3.000	14,3	20,0	27,9	39,0	54,6	76,1	106,3	148,7
4.000	7,39	9,5	12,2	15,7	20,0	25,8	33,2	42,7
5 000	4,95	6,06	7,39	9,02	11,0	13,47	16,42	20,0

En esta tabla se han eliminado las velocidades bajas que no interesan al objeto del artículo.

los 11,2 Km/seg. sería igual a $e^{0'011}$, cifra verdaderamente ridícula. Por desgracia tampoco está este horizonte completamente despejado. En primer lugar la energía atómica no está todavía dominada, hasta hoy sólo se ha conseguido un precario control en reactores pesadísimos y con bajísimos rendimientos, imposible, mientras no se perfeccionen notablemente de aplicar a un cohete. Supongamos por un momento, sin embargo, que poseemos el reactor ideal, el problema sigue sin resolver, la desintegración atómica proporciona cantidades tremendas de energía con una masa despreciable y el cohete se mueve precisamente por la proyección de masa. Tampoco constituye esta dificultad un obstáculo definitivo, puede utilizarse una masa de proyección, por ejemplo, agua, cuyas moléculas serían aceleradas por energía atómica a altísimas velocidades. Nos queda, por último, el problema de la radiactividad, si el cohete ha de ir tripulado se impone la protección de la tripulación con un blindaje bastante pesado, lo que reduciría considerablemente la capacidad de carga para víveres, agua y otros artículos igualmente preciosos en un viaje cuya duración podría prolongarse durante muchos meses y aún años, en que toda la capacidad disponible sería pequeña. La radiactividad presenta además, el problema de la contaminación de las zonas de la atmósfera por donde pase el cohete y, en caso de cierta densidad de tráfico, la acumulación de partículas radiactivas podría llegar a constituir una amenaza para la vida en la Tierra. También se ha buscado una solución para esta dificultad, se ha hablado de usar un cohete doble cuyo primer elemento funcionaría con un combustible convencional, que lo impulsaría hasta una altura en que la radiactividad dejase de constituir un peligro, a partir de ese momento la propulsión sería atómica. Otra solución apuntada indica la conveniencia de que los vehículos interplanetarios no aterricen en la Tierra, sino que terminado su viaje permanezcan girando alrededor de nuestro planeta con los motores parados, convertidos en satélites, mientras que el trasbordo a la Tierra se haría en cohetes no atómicos. Este sistema ofrecería además la ventaja de que cuando se tratase de reemprender el viaje, no partirían de velocidad cero, como en el caso de un cohete que parte de la superficie, sino que contaría ya con la velocidad con que girasen en su órbita, aparte que se ahorrarían el camino existente entre la superficie y la órbita, ventajas ambas que se traducen en reducción en la relación de masas.

Todo esto parece fabuloso, sin embargo, como se deduce de lo expuesto, la conquista del espacio no ofrece en teoría dificultad alguna, su estudio práctico presenta ciertamente múltiples complicaciones, pero ninguna de ellas aparentemente insalvable. Será una realidad cuando la técnica esté en condiciones de responder plenamente a las exigencias de la empresa, por lo menos en lo que se refiere a la conquista de nuestro sistema planetario.





Descompresión explosiva

Por JOAQUIN UGEDO ABRIL
Capitán Médico.

Las variaciones de presión actuando sobre el organismo humano son la causa de una serie de trastornos funcionales y de lesiones anatómicas que, desde un punto de vista general, conocemos con el nombre de baropatías, es decir, enfermedades originadas por las modificaciones barométricas. Mucho se ha escrito, estudiado y hablado sobre esta cuestión; sin embargo, el tema siempre presenta aspectos nuevos e interesantes, sobre todo la baropatía originada por una descompresión brusca o explosiva, y tanto más en estos momentos en que la rapidez ascensional de los modernos reactores, el uso habitual de cabinas a presión y las posibilidades de utilización de cohetes de ascensión vertical, algún día quizá próximo tripulados, nos enfrentan con el problema de la descompresión explosiva. El presente estudio se limita al análisis de este tipo de baropatías por descompresión brusca, casi instantánea, que la dotan de un aspecto calificable de explosivo. Es de sobra conocido que a medida que se sube en la atmósfera la presión ambiental se va haciendo más y más baja, hasta llegar a la anulación práctica de la misma.

En el gráfico adjunto (fig. núm. 1) se aprecia la variación de la presión atmosférica en función de la altura. Como se ve en el mismo, la presión a nivel del mar es de 760 milímetros de mercurio. A 4.000 m., 470 milímetros Hg., a los 10.000 m. de 229, a los 20.000 m. de 60 mm. de Hg., a los 30.000

metros de 20 mm., a los 40.000 m. de 6 mm. Hg., y por encima de los 50.000 es de menos de 1 mm. de mercurio, es decir, prácticamente nula. Como se comprende, a tan bajas presiones los líquidos orgánicos a la temperatura del cuerpo entran espontáneamente en ebullición, y la vida sin protección resulta imposible.

En general, se entiende por descompresión explosiva una caída brusca de la presión en el interior de una cavidad o cabina estanca originada por una abertura en las paredes de la misma; abertura que la pone en comunicación con un medio ambiente externo que se encuentre a más baja presión como consecuencia de la altura. Para que el fenómeno pueda calificarse de explosivo, desde el punto de vista médico, es necesario que dé lugar a las alteraciones fisiológicas y anatómicas que más adelante se detallan. En general, podemos adelantar que los efectos están en relación con la diferencia de presiones entre la cámara y el ambiente, la superficie de la abertura de comunicación, el volumen total de la cámara y la densidad del flúido (atmósfera). Otros factores, como la riqueza en oxígeno, grado de humedad, temperatura, etc., juegan también un papel importante desde el punto de vista fisiológico. Desde este punto de vista las consecuencias de la descompresión explosiva están determinadas por las propiedades de la materia en estado gaseoso, especialmente por la ley de Boyle-Mariotte y por la ley de Henry.

La ley de Boyle-Mariotte establece la relación entre la presión y volumen de un gas en la siguiente forma: "A temperatura constante, el volumen ocupado por una masa gaseosa es inversamente proporcional a la presión que soporta." De dicha ley se desprende que al disminuir la presión que actúa sobre un gas (caso de la descompresión explosiva) el gas aumenta de volumen en proporción a la disminución de presión. Al disminuir la presión a 380 mm. de Hg. el volumen de los gases orgánicos se hace el doble, y al llegar a los 190 mm. de Hg. se hace cuatro veces mayor dicho volumen.

La disolución de los gases en los líquidos se rige por la ley de Henry: "El peso de un gas disuelto en un líquido es proporcional a la presión que actúa sobre dicho líquido."

En caso de encontrarse presentes varios gases (mezcla atmosférica por ejemplo), cada uno de los gases que constituyen la mezcla se disuelve como si estuviera solo, a la presión parcial que le corresponde." (Ley de Dalton.)

Estas leyes, en la práctica, son de conocimiento vulgar, ya que de ellas depende el burbujeo intenso de una gaseosa, sidra o vino espumoso en el momento de descorchar la botella. La presión elevada a que se encuentra sometido el líquido de la botella permite una mayor disolución de gases, que rápidamente se desprenden en forma de burbujas en el momento de disminuir la presión en el momento del descorche.

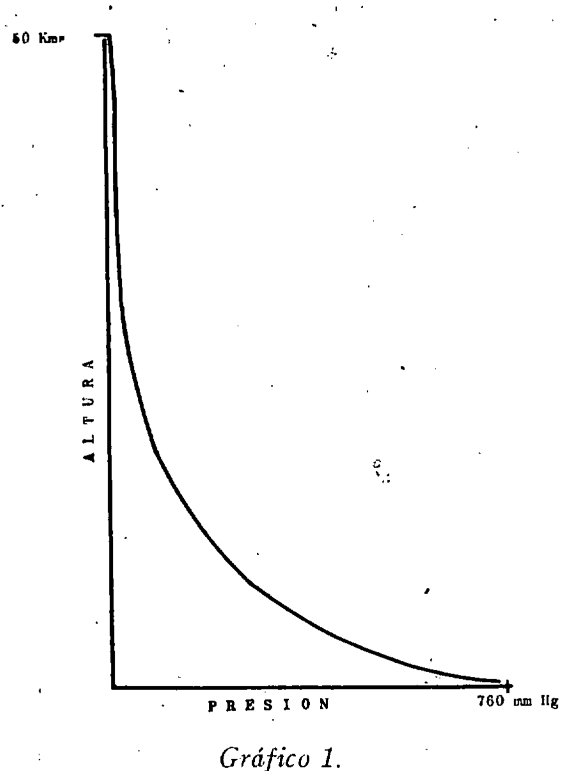


Gráfico 1.

Las leyes físicas de la descompresión explosiva han sido bien estudiadas por F. Violette, quien ha llegado a expresarlas en forma matemática en la siguiente expresión:

$$p = p_a \, ch \, K \, (t_o - t)$$

fórmula esta aplicable tanto a la descompresión de la cabina como a la de las cavidades orgánicas como el pulmón. En la anterior expresión p representa la presión instantánea al tiempo T, p_a la presión final, t el tiempo de descompresión y K un coefi-

ciente experimental que viene indicado por la siguiente expresión:

$$K = \frac{A}{V} 220 \text{ sec}^{-1}$$

en cuya expresión

$$\frac{A}{V}$$

representa el coeficiente de fuga de la cabina.

Esta fórmula puede aplicarse al cálculo del tiempo de descompresión de una cabina, y también, como sus autores indican, al estudio del modo de vaciamiento del pulmón durante la descompresión explosiva, permitiendo su aplicación la determinación del tamaño del escape de gas por rotura o abertura de una cabina estanca que permita una relativa seguridad para el pulmón y demás órganos viscerales de los ocupantes de la misma. Cuando el coeficiente de descompresión de la cabina es inferior al coeficiente de descompresión pulmonar, determinado por la relación

$$\frac{\text{Apertura glótica}}{\text{Volumen pulmonar}}$$

el riesgo de lesiones y alteraciones funcionales severas es pequeño. Como el coeficiente de descompresión traqueal es aproximadamente de 1/40, y el de descompresión glotídeo es de 1/80, es opinión general, confirmada por la experiencia, que una descompresión en una cabina, cuyo coeficiente sea inferior al 1/100, es prácticamente inocuo, llegando el límite de seguridad al 100 por 100 cuando el valor de dicho coeficiente es de 1/200.

Estudio experimental.

Desde el año 1933 se vienen realizando una serie sistemática de experiencias en animales para determinar los efectos de la descompresión explosiva. Hasta nuestros días los estudios han sido numerosos; sin embargo, por su concisión y claridad consideramos los de Dott. U. Vitale como sumamente interesantes. Para este autor, cuyas experiencias vienen a confirmar las de otros muchos los fenómenos más interesantes observados en animales sometidos a la descompresión explosiva son los siguientes:

Aumento del volumen y la presión endoabdominal.

Aumento del volumen torácico y de la presión endotorácica.

Respiración espasmódica seguida de acnea.

Bradicardia.

Hipotensión arterial.

Hipertensión del líquido cefalorraquídeo.

En ocasiones, vómito, micción y defecación.

En los casos en que la presión final desciende hasta los 30 mm. Hg, se observa un notable enfriamiento del animal de experimentación, debido a la evaporación brusca de líquidos orgánicos, cuya tensión de vapor es de 47 mm. Hg, y que produce el enfriamiento por el mismo mecanismo que el cloruro de etilo, utilizado como anestésico local, por evaporación, llega a producir la congelación de los tejidos orgánicos.

Las lesiones anatómicas son las que corresponden a múltiples sufusiones hemorraicas y extravasaciones serosanguinolentas, consecutivas a una brusca hipertensión del sistema arteriovenoso, unido a un aplastamiento visceral en los casos de cavidades rígidas o semirrígidas, en los que se crea un verdadero problema mecánico. En consecuencia, se encuentran en el pulmón zonas de enfisema unidas a otras de congestión y hemorragia intraalveolar e intersticial. En el corazón, hemorragias subendocárdicas y pericardísticas; en el hígado, alteraciones de la estructura lobulillar por hiperhemia pasiva y equimosis lenticulares; lesiones análogas en bazo y riñón. En sistema nervioso central, congestión venosa, edematización y hemorragias meníngeas y aracnoideas.

Todas estas lesiones son tanto más notables cuanto mayor es el gradiente de descompresión, más breve en tiempo de la misma y más elevada la altura de la experiencia.

Técnica experimental.

Para el estudio experimental de la descompresión explosiva, se han utilizado diversos métodos. De ellos los dos más importantes son el de la descompresión brusca, poniendo en comunicación dos cámaras a distintas presiones, y el de la apertura, casi instantánea, de una cabina a presión en aviones o globos que se encuentran a gran altura. Por la facilidad de control de las distintas circunstancias del experimento, ha sido el primero de los métodos el más habitual-



mente utilizado, no solamente con fines experimentales de investigación, sino también con el objeto de entrenamiento de tripulaciones, preparación de paracaidistas y formación de médicos aeronáuticos. En algunos centros de Medicina aeronáutica, como la "School of Aviation Medicine, de Randolph AFB", es preceptivo para las promociones de médicos aeronáuticos someterse a las pruebas de hipoxia y descompresión explosiva. Toda clase de precauciones son tomadas en estas experiencias y entrenamientos, siendo raros los accidentes.

En general se utilizan dos cámaras, en una de las cuales se mantiene una presión que puede ser la equivalente a los 3.500 metros de altura, mientras que en la otra se hace descender la presión a la equivalente a los 10.000, 15.000 o más metros. La relación de volúmenes de las dos cámaras, el tamaño de la apertura de comunicación y la rapidez de la misma, determinan la violencia de los efectos descompresivos.

El italiano Dott. U. Vitale, en el "Centro di Studi e Ricerche di Medicina Aeronautica de Roma", para las experiencias con animales, utiliza una cámara de las siguientes dimensiones: 40, 55, 30, con un volumen de 0,04456 metros cúbicos, que puede ponerse en comunicación con una cámara neumática de un volumen de 1,91 mediante un tubo de conexión de 15 cm. de diámetro obturado por una lámina de plexiglás de 0,4 mm. de espesor, que puede ser rápidamente destruída por el paso de una corriente eléctrica en su anillo de inserción, poniendo en comunicación ambas cámaras en un tiempo que se estima en 0,05 segundos. De este modo consigue descompresiones de carácter explosivo con las cuales ha podido estudiarse las reacciones en los animales de laboratorio en tales situaciones, así como las lesiones anatomopatológicas resultantes. Los animales preferentemente utilizados han sido conejos y cobayas, aunque en otros laboratorios se han utilizado también ratas, perros y macacos.

La descompresión explosiva en el hombre.

Fuera del campo experimental, la descompresión brusca o explosiva puede actuar en el hombre en distintas circunstancias. Los primeros estudios sobre la descompresión brusca en el hombre se han realizado con motivo de los trabajos y obras realizados bajo presiones de varias atmósferas en campanas neumáticas o dispositivos para construcciones submarinas, cimentación de puentes, etc. En estos casos, para mantener un equilibrio con la presión externa de las aguas, se mantiene a presión la atmósfera dentro de las campanas neumáticas. Tanto la entrada como la salida de estos compartimientos estancos se hace de forma que pueda gradualmente equilibrarse la presión atmosférica, evitando así los cambios bruscos. No obstante, en algunos casos accidentales o cuando por necesidad ha habido que equilibrar rápidamente la presión se han producido los fenómenos de descompresión rápida. Lo mismo ocurre en la exploración y pesca submarina cuando el nadador sube muy rápidamente, siendo el mismo el caso de los buzos, que pueden encontrarse sometidos a cambios bruscos de presión al ascender rápidamente de grandes profundidades.

Los estudios realizados en todas estas condiciones son en parte aplicables a la Medicina Aeronáutica, aunque, como es natural, las circunstancias son algo diferentes, ya que los valores absolutos de presiones son distintos en uno y otro caso. En Aviación

siempre se parte de valores de presión equivalentes o inferiores al que se encuentra a nivel del mar, y las presiones mínimas son siempre muy inferiores. La razón de descompresión, con sus efectos mecánicos instantáneos, puede ser la misma, sin embargo, las diferencias fundamentales entre unos fenómenos descompresivos y otros, son las siguientes:

1.ª En la descompresión explosiva con presión final más baja que la atmosférica a nivel del mar, hay una disminución de la tensión parcial de oxígeno, causante de hipoxia o anoxia, según su grado. En la descompresión cuya presión final es la atmosférica a nivel del mar, no hay hipoxia por falta de tensión parcial de oxígeno.

2.ª En la descompresión, partiendo de valores de presión altos, es muy grande la cantidad de gases disueltos en los líquidos orgánicos que pueden desprenderse en forma de burbujas (ley de Henry). En las descompresiones en que se parte de la presión a nivel del mar o más baja, la cantidad absoluta de gases disueltos es menor.

3.ª En la descompresión cuyo punto final es la presión a nivel del mar, nunca se llega a la ebullición de los líquidos orgánicos. En las descompresiones en que la presión atmosférica final es inferior a la tensión del vapor de agua a la temperatura orgánica, se llega a la ebullición de los líquidos orgánicos. Esto, como se comprende, sólo puede suceder en las cotas muy altas, interesantes, más que para la Medicina Aeronáutica, para la Medicina del Espacio.

De modo esquemático podemos reunir los efectos orgánicos de la descompresión explosiva en los siguientes puntos:

1.º Efectos mecánicos de choque u onda explosiva.

2.º Anoxia.

3.º Distensión brusca de gases orgánicos.

4.º Eliminación brusca de gases disueltos (aeroembolismo).

Efectos mecánicos de choque u onda explosiva.

Como consecuencia de la brusca disminución de la presión ambiental, se origina una verdadera onda de choque dentro del aparato respiratorio, que, por medio de los grandes vasos intratorácicos, se extiende al resto del organismo.

A consecuencia de ello se producen (siempre que la intensidad del fenómeno sea suficiente) una serie de lesiones a nivel del parénquima pulmonar, de los órganos viscerales torácicos y abdominales, e incluso del sistema nervioso central y periférico. Las lesiones, aunque no específicas, presentan una serie de caracterícticas comunes, predominando la exudación y extravasación en parénquima pulmonar con zonas de enfisema y atelectasia. A nivel de órganos parenquimatosos, como el hígado, bazo y riñón, se presentan a sufusiones hemorrágicas lenticulares y petequiales. En el sistema nervioso central, congestión aracnoidea y aumento de la presión del líquido cefalorraquídeo, con edematización de la masa encefálica y disminución de la nitidez del dibujo de la corteza. El efecto explosivo puede causar en algunas ocasiones lesiones importantes en órganos de los sentidos, tales como hemorragias coroideas con desprendimiento de retina, roturas del tímpano, etc.



Anoxia.

No vamos a detallar todos los importantes aspectos de la anoxia, ya que su estudio representa un capítulo bien individualizado

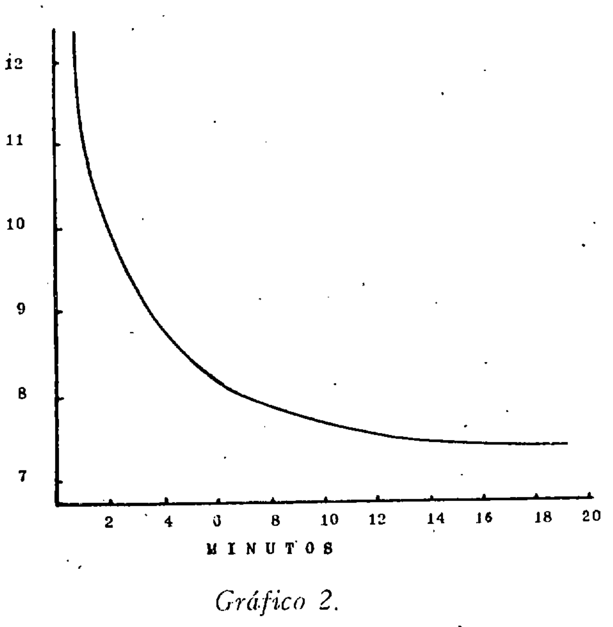


Gráfico 2.

de la Medicina Aeronáutica. Solamente destacaremos los efectos de la anoxia bruscamente presentada, que lleva consigo una rápida disminución de la capacidad de juicio y decisión, una sensación ebriosa de bienestar semejante a la intoxicación alcohólica y una inconsciencia con caída en coma. Lo más interesante para el tripulante, desde el punto de vista práctico, es conocer el tiempo de que dispone antes de llegar a la inconsciencia y el coma, según la altura a que se encuentre, y, por tanto, según el enrarecimiento del oxígeno respirable. Durante este período, todavía podrá maniobrar con su aparato para llegar a un nivel de seguridad, o podrá hacer uso de los equipos de suministro de oxígeno a presión, que le permitan hacer frente a las nuevas circunstancias. En el cuadro adjunto (fig. 2) se puede leer en las abscisas el tiempo de resistencia al coma, y en las ordenadas, las alturas correspondientes.

Las respuestas a la descompresión varían según las circunstancias personales, y fácilmente se comprende que los individuos con taras orgánicas, enfermedades del aparato cardíaco, vasos y respiratorio, o los situados en los extremos de edad, son menos resistentes a la anoxia.

Distensión brusca de los gases orgánicos.

Según la ley de Boyle-Mariotte, el volumen de un gas es inversamente proporcional a la presión a que se encuentra sometido según la expresión matemática:

$$p \cdot v = P \cdot V.$$

Por tanto, al reducirse la presión de los gases contenidos en las cavidades orgánicas y, principalmente, en los órganos huecos abdominales, aumenta proporcionalmente el volumen de los mismos. El gráfico adjunto (fig. 3) muestra los cambios de volumen de los gases abdominales, según el grado de presión a que se encuentre la atmósfera ambiental en función de la altura.

Está misma ley de la dilatación de los gases al disminuir la presión a que se encuentran sometidos, es aplicable al aire contenido en los senos nasales y oído medio, causa de molestias que se agudizan cuando una afección catarral de la mucosa nasofaríngea dificulta la comunicación de dichas

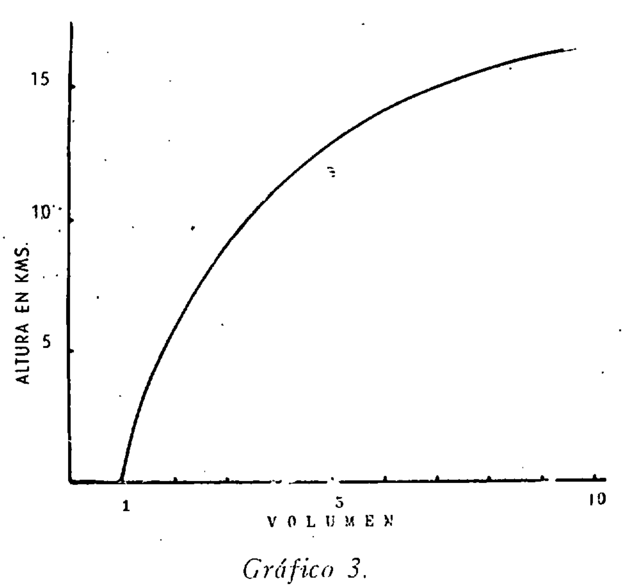


Gráfico 3.

cavidades con el cavun nasal. En raras ocasiones se puede llegar a la ruptura de la membrana timpánica con sufusión hemorrágica del oído externo.

Aeroembolismo.

En la literatura sajona, la eliminación brusca de gases disueltos en los líquidos orgánicos como consecuencia de la disminución de tensión, se denomina con la expresión "bends", denominación que se ha generalizado en la Medicina Aeronáutica de otros países. La formación de "bends" causa especiales molestias en las articulaciones grandes y pequeñas, con dificultad y dolor en los movimientos de tipo generalizado, y de características en parte semejantes a las afecciones reumáticas agudas. Unicamente en los casos de descompresiones muy intensas pueden presentarse verdaderas eliminaciones gaseosas en torrente circulatorio, origen de microembolias y embolias en sistema nervioso, pulmón, vasos coronarios, etc., con la consigüiente formación de infartos de mayor o menor extensión. Aunque el fenómeno en sí es reversible, la exposición reiterarada a estos aeroembolismos puede causar lesiones más o menos permanentes en articulaciones, parénquimas y sistema nervioso, ostensibles en forma de parexias y parálisis.

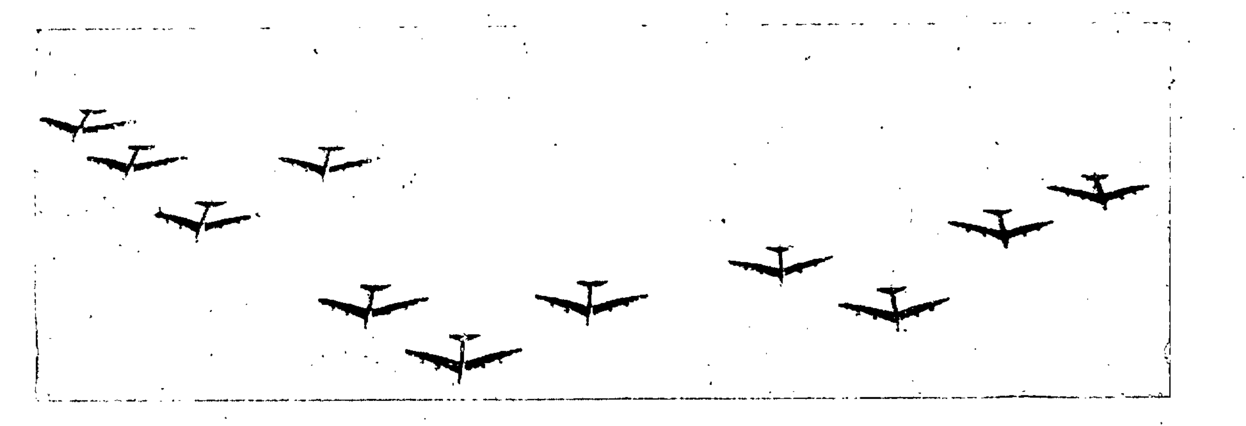
Medios de protección y entrenamiento.

Los medios de protección se refieren a dos grupos principales. En primer término, las características de los aviones deben ser tales que el índice, o coeficiente de descompresión, calculado para caso de accidente, rotura o apertura voluntaria de cabinas estancas sea inferior al coeficiente de descompresión glotídeo pulmonar que, en el organismo humano, según los estudios de F. Violette, es el que determina el límite de seguridad orgánico. Siempre que el índice de descompresión de la cabina sea inferior al de la descompresión glotídea pulmonar (1/80), no hay que esperar lesiones por la onda descompresiva. En cuanto a los efectos de una hipopresión sostenida que pueda originar los trastornos propios de las baropatías crónicas o lentas, el perfecto entrenamiento e instrucción de las tripulaciones en el uso de los equipos de protección es la mejor garantía. En primer término, conviene que las rutas sean trazadas de modo que en caso de emergencia sea posible alcanzar rápidamente una altura inferior a la tolerable sin la protección de la cabina a presión. Por otra parte, el conocimiento del tiempo de que se dispone para llegar a la mencionada altura de seguridad, o para utilizar el suministro de oxígeno a presión, evita accidentes y catástrofes.

Por otro lado, se han diseñado y utilizan profusamente en los reactores de gran cota trajes que mantienen al cuerpo bajo una presión compatible con la normalidad fisiológica. Estos trajes a presión, en general, son poco cómodos y limitan grandemente los movimientos del que los usa, por lo que solamente se llenan en casos de emergencia, de accidente o precisamente en el momento de la descompresión accidental de la cámara, para lo que llevan mecanismos automáticos que se ponen en marcha al disminuir la presión por debajo del límite tolerable para el organismo. El principio en que se fundan es el mismo para todos. Se trata de crear una cavidad estanca directamente aplicada al cuerpo o, al menos, a partes esenciales del mismo como caja torácica y vías respiratorias. De este modo el efecto de descompresión de la cabina no actúa directamente sobre el sujeto, o, al menos, no lo hace en toda su magnitud y de modo instantáneo, sino gradualmente y con menor intensidad.

Otro aspecto sumamente interesante es el del entrenamiento de las tripulaciones. Muchas veces la descompresión explosiva no es de tal magnitud que cause grandes lesiones o trastornos funcionales, pero su efecto psicológico es tal que el piloto y la tripulación en general no saben reaccionar debidamente y con la suficiente rapidez ante esta contingencia. Se realizan maniobras bruscas e inadecuadas, se abandona prematuramente el aparato, con lo que aumentan los peligros o se cree haber haber sufrido una avería irreparable.

Por otra parte, es sumamente conocido que el respirar durante el vuelo de alta cota, y aun en tierra, antes de subir al avión, una atmósfera pobre en nitrógeno y rica en oxígeno, disminuye los efectos del aeroembolismo y descompresión, al tiempo que aumenta el período de resistencia a la inconsciencia por hipoxia. Por ello, en las misiones que puedan prepararse con tiempo es muy conveniente que las tripulaciones se sometan a una relativa desnitrogenación antes de subir a los aparatos y que, ya en vuelo, empiecen a usar oxígeno en elevada proporción antes de iniciar un combate o vuelo sobre zonas enemigas. Este consejo es especialmente útil en el vuelo nocturno, ya que a las ventajas indicadas se une mayor agudeza visual y lucidez intelectual.



Arte bélico aéreo

(Un reportaje de actualidad)

Por JULIO MUÑOZ GARCIA-VASO

En un bello y reciente artículo del famoso aviador norteamericano Charles Lindberg, recogido por el Servicio de Informaciones de los Estados Unidos de América en su publicación *Noticias de Actualidad*, bajo el sugestivo título de "El dilema del hombre moderno", su autor se plantea el riesgo de confusión que surge al juzgar los problemas de supervivencia a corto plazo con los de supervivencia a largo plazo.

Lindberg concluye su artículo poniendo la solución del "dilema" planteado en los valores humanos del individuo, en las tendencias graduales y en la posibilidad de un intento de simplificación. Sin embargo, el célebre piloto presenta la realidad del momento actual en los siguientes términos: "En la actualidad, al terminar el primer medio siglo de vuelo con motor, nos enfrentamos a la escueta realidad de que la importancia histórica de la aviación ha sido, fundamentalmente, militar y destructiva."

Estamos, pues, ante un hecho triste—más aún para los hombres que concebían la aviación como "entendimiento pacífico"—, pero cierto. Cuando el General Goering, ministro-presidente, segunda personalidad del III Reich alemán, recibió a María La Combe, "más por su cualidad de aviadora que por ser periodista", sus palabras son éstas: "El pueblo alemán debe convertirse en un pueblo de aviadores. Una nación no será considerada en el mundo si no tiene una aviación poderosa." Estas ideas no sirvieron para evitar la catástrofe alemana, pero sirvieron de profecía para el futuro. Un futuro que ya entonces comenzaba a vivirse.

Aquel futuro se ha convertido en un hoy atosigado. Las etapas se han quemado rápidamente y se están procurando quemar. Los científicos del mundo se consagran por entero a las dos ramas del arte militar aéreo: ofensiva y defensiva. Y en esta carrera se plantea nuevamente el caso evangélico: la mies, mucha; los obreros, pocos. Tras el fracaso del lanzamiento del satélite americano, los Estados Unidos han visto claro que se necesitan más científicos, muchos más de los que ya hay. ¿La solución? Buscar, hacer más hombres de ciencia en el

mundo occidental. El senador norteamericano Teller, a raíz del fracaso, expone al Senado sus puntos de vista, señalando la más práctica y cumplida solución: "Es necesario que la publicidad despierte en el mundo libre la necesidad de seleccionar y descubrir científicos; es necesario que las técnicas publicitarias afronten la situación." El problema cuya resolución confía Teller a la técnica publicitaria es difícil, arriesgado y casi "de prueba": la búsqueda y selección de cerebros.

Las palabras del senador Teller, e incluso las que días más tarde pronuncia el mismo presidente Eisenhower en su discurso inaugural de las sesiones de la última reunión de la O. T. A. N. en París, giran en torno de esto: conseguir un descomunal avance en el arte militar aéreo, que garantice al mundo libre su superioridad o, al menos, su igualdad con Oriente.

La carrera entre Oriente y Occidente, en cuanto al arte militar aéreo, está llegando a su punto álgido, histórico. El fin propuesto como mediato es éste: supremacía en todos los aspectos técnicos de lo que se llaman proyectiles intercontinentales. En estas dos últimas palabras se encierra la faceta de arte militar aéreo mundial que se inaugura ahora.

Hace sólo cuatro años, el capitán inglés Norman Macmillan, de la R. A. F., publicaba en la revista *Aeronautics* un artículo que por su interés fué vertido y editado en español por la *Revista Nacional de Aeronáutica,* de Argentina. El artículo, largo y minucioso, se titulaba: "La guerra aérea del futuro", y comenzaba de la siguiente manera: "La actividad del hombre de ciencia nos lleva a cuatro campos diferentes de la guerra aérea. Estos campos están representados por aviones de ala en flecha y alas delta, tripulados; costosos bombarderos robot; proyectiles dirigidos con estatorreactores, y proyectiles cohete de largo alcance. Todos, a excepción de los aviones defensivos de caza, pueden construirse para llevar bombas atómicas, elementos explosivos, químicos, bombas incendiarias, de gases o bacteriológicas."

Revolución del arte militar aéreo, el proyectil intercontinental vendrá, cuatro años después de escrito aquello, a alterar, en parte, el diagrama, poniéndose a la cabeza de todo lo demás. Sin embargo, cabe admitir que hoy el panorama que nos presenta en su artículo Norman Macmillan es acertado y exacto. Establece también, magníficamente, la doble división de los medios de defensa y ataque en arte militar aéreo: "tripulados" y "automáticos". Aunque al referirse a estos últimos añada: "pero dirigidos por personal terrestre en parte de su vuelo". Hoy sabemos que todo el vuelo puede ser controlado por personal terrestre.

Y antes de seguir adelante en nuestro artículo, es preciso dar el brochazo final de cuanto hasta ahora hemos escrito sobre proyectiles dirigidos.

El General Díaz de Villegas, refiriéndose a las "armas teledirigidas", escribe en el número 117 de *Mundo Hispánico*: "No sólo se fabrican, sino que incluso disponen ya de ellas las tropas norteamericanas, las inglesas y las rusas, y están en vías de extenderse su uso a todos los grandes ejércitos del mundo. Las armas de alcance medio —¡llamando "alcance medio" hasta los 2.500 kilómetros!—están en vías de logro inmediato. Se dispone ya de algunas. Se dispone ya de otras que pueden rebasar, en buena parte, semejante alcance. El "Thor", el "Júpiter" y el "Polaris", yanquis, son armas de esta clase correspondientes a la Aviación, al Ejército y a la Marina, respectivamente. Y, por último, se anda en vísperas de hallar el arma intercontinental, el ICBM, que dicen en los Estados Unidos, cuyo alcance debe ser nada menos que de 6.500 kilómetros, esto es, lo suficiente para salvar el Atlántico en el tiempo mínimo de veinte a veinticinco minutos. Los rusos aseguran haber conseguido ya en sus experiencias un arma de esta clase. Los norteamericanos, si no lo han logrado, parecen estar próximos a conseguirlo del mismo modo. Queda, es verdad, pasar del campo experimental al orgánico y obtener armas suficientes en calidad y número para dotar, desde luego, a las tropas. Ese día llegará. Quizá no esté lejano."

Y más adelante, casi para finalizar, escribe el General Díaz de Villegas: "Porque la tragedia escalofriante hacia la cual parece locamente impelida esta pobre humanidad se antoja ser precisamente esta misma: dotar a los proyectiles de alcance intercontinental de cargas nucleares, capaces



El "Thor".

de aniquilarlo todo. ¡El más colosal alcance para la más colosal carga de destrucción! ¡Quién sabe si, incluso, estos proyectiles no se lanzarán mañana también desde satélites artificiales o incluso desde la Luna!"

Pero la realidad es que el momento actual no está formado por estos tonos grises. Mientras no se alcance la cima de la perfección de los "missiles" ICBM e IRBM, el Strategic Air Command sigue siendo, en contra de las suposiciones más pesimistas, la mayor garantía de Occidente.

Pero, en concreto, ¿qué es el Mando Estratégico Aéreo de los Estados Unidos? Entramos en lo auténticamente "artístico" de la "guerra del espacio", del arte militar aéreo. El Mando Estratégico Aéreo, el SAC, es, en pocas palabras, la organización militar norteamericana que mantiene preparados constantemente, e incluso en vuelo permanente, unos magníficos aviones cargados de bombas atómicas. "El SAC—dice un corresponsal español en Washington—mantiene constantemente en vuelo una parte de sus aviones disponibles, cargados con bombas atómicas, y lo más próximos posibles a sus objetivos. Está, como los malabaristas, con un mazo en cada mano y dos en el aire."

"¿Qué ocurrirá si un día cualquiera, por simple equivocación, uno de estos aviones dejase caer su carga?" El que se hacía esta pregunta en una de sus cartas es nada menos que Bulganin, denunciando el constante cinturón aéreo que Norteamérica mantiene en torno de los territorios soviéticos.

Existe una prueba concluyente de que los llamados "missiles" no son "para mañana ni para pasado mañana". La prueba a que aludimos es la siguiente: Norteamérica, paralelamente al programa intensivo que está organizando sobre consecución, perfeccionamiento y fabricación en serie de los proyectiles intercontinentales, ha encargado a la North American la fabricación de un bombardero supersónico que podrá volar por encima de los 20 kilómetros de altura y desarrollar velocidades de 4.000 kilómetros-hora. A este aparato, ya casi en vías de ensayo, se le ha bautizado con el nombre de "bombardero químico". Su combustible será un compuesto del boro, de muchísimo mayor potencial energético que la gasolina y el keroseno. El prototipo se experimentará en el año 1960, o sea, el mismo año en que también estarán fabricando en serie los "missiles" intercontinentales.

Del bombardero que hablamos se ha escrito: "El "bombardero químico" podrá realizar vuelos intercontinentales de ida y vuelta, en unas pocas horas, sin repostar en el aire, y servirá de plataforma de lanzamiento de proyectiles teledirigidos, combinándose así el avión de guerra con el "control remoto". Finalmente, el "bombardero químico" sustituirá al aparato más potente de que dispone hoy el SAC: el bombardero intercontinental supersónico "B-52".

Por un lado, los "missiles"; por otro, el SAC con sus aviones. Dos supremas garantías del mundo Occidental. He ahí el motivo de haber roto la "política de ahorro", que hasta ahora había limitado la actuación del Secretario de Defensa de los Estados Unidos.

Existe hoy un elemento fundamental, básico y primordial en el arte bélico aéreo, que desde su aparición cambia por completo la estructuración militar anterior y abre la etapa que ahora estamos viviendo. Nos referimos, lógicamente, al motor o turbina a reacción.

Muy poco tiempo después de que los primeros reactores británicos surcaran los cielos ingleses, el Comodoro del Aire Howard-Williams, presintiendo la trascendencia del invento, realiza las siguientes declaraciones al periódico británico "Daily Telegraph": "Un caza de retropropulsión será siempre más rápido que otro movido por combustión interna. Su introducción modificará, por consecuencia, las tácticas de la guerra en el aire, del mismo modo que afecta a los combates en tierra. Algo cambiará en las batallas del aire, aunque no hay duda de que la fuerza defensiva de una gran formación de bombarderos mantendrá su eficacia".

Las palabras del Comodoro del Aire Howard-Williams, por las razones anteriormente examinadas, no han quedado anticuadas. Pero lo que ahora pretendemos deducir de ellas es lo siguiente: La turbina a reacción ha revolucionado las tácticas de guerra aérea, marcando nuevas rutas, que son las actuales. No sólo sirvió para lo que apuntamos, sino que incluso hizo surgir un técnico diferente a cualquier otro tipo de piloto conocido hasta la fecha. El periodista francés Pierre Joffroy, en un magnífico reportaje publicado por el "París Match", habla humorísticamente del "hombre-jet", como elemento integrante de la "nueva raza de la aviación". En su reportaje nos presenta admirablemente el proceso de preparación a que tuvo que someterse Reginald Smith, piloto norteamericano, hasta considerarse suficientemente entrenado para esta modalidad de vuelos: "El día que se enroló, Reginald Smith creía que la aviación le exigiría muchos sacrificios, pero no todos; creía que podría guardar "un poco de sí mismo para él mismo". No sabía que el vuelo a reacción reclama del piloto hasta su última gota de conciencia y energía. He aquí la fría verdad.

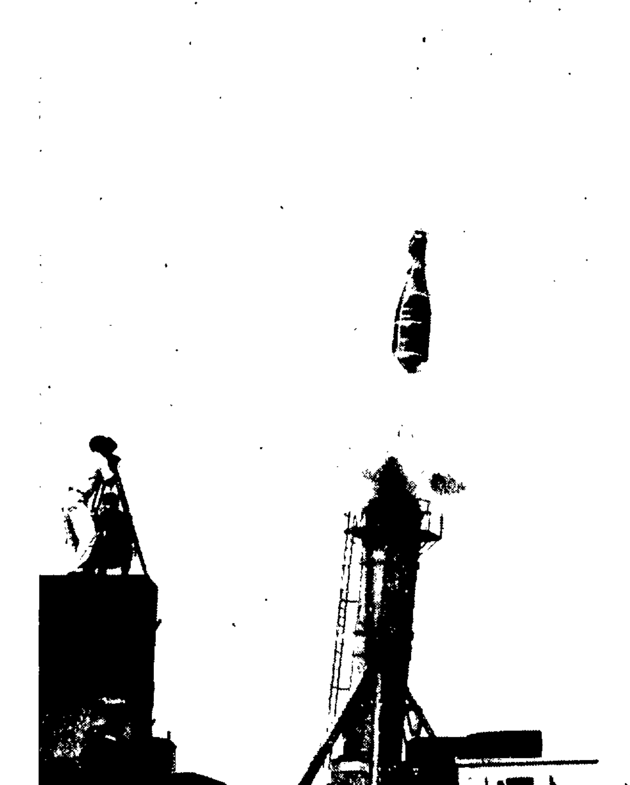
Nos encontramos, pues, ante una nueva etapa del arte militar aéreo. Y esta etapa tiene un nombre: motor a reacción, y una consecuencia: superación de la "barrera sónica" (más de 1.200 kilómetros por hora).

Por lo atractivo del tema, se impone la ojeada periodística a todo esto.

¿Qué es la "barrera" sónica o el muro del sonido? Con mayor o menor aproximación todos lo sabemos. ¿Pero recordamos que en ese "muro" hay esculpidos con letras de sangre los nombres de treinta víctimas? Treinta hombres valientes que se lo jugaron todo en la conquista arriesgada del desconocido mundo de la velocidad extrasónica. ¿Nos acordamos todavía de que el primero de esos nombres es el de John Derry?

Se proyectaba por entonces, con extraordinario éxito, la última película de David Leans, titulada la "Barrera sónica", en los principales cinematógrafos de Londres. El tema de la película fué el anticipo de lo que días más tarde habría de sucederle al piloto inglés John Derry; el tema del film era la historia y la muerte de un piloto de prueba de aviones a reacción. Giordano Repossi, comentando la velocidad a que hoy se vuela, finalizaba un artículo en el "Giornale d'Italia" con esta frase: "Llegaremos más lejos, ciertamente. El hombre volará más velozmente que los proyectiles, pero el fatal destino seguirá invariable: el dominio del aire se pagará a precio de sangre."

El "Polaris".



En el terreno que "pisa" el piloto de esta clase de aparatos, capaces de alcanzar velocidades tan extraordinarias, la falta más minúscula tiene para él consecuencias fatales. Por fortuna, paralelamente a la necesidad táctica de vencer la "barrera sónica", surgió la de salvaguardar la vida del piloto. Estamos, pues, en los inicios de esa ciencia de lo desconocido que es la "medicina del espacio".

Dediquemos un párrafo a la "medicina del espacio". El primer imperativo de esta recién nacida ciencia es el siguiente: ¡Disciplina férrea! Suele considerarse "viejo" al piloto supersónico de veinticinco años, lo mismo que a los treinta se estima "viejo" al corredor ciclista. Pero cuando un piloto de aviones supersónicos se somete a una disciplina férrea, puede servir todavía a los cuarenta y cinco años. Ejemplo de este caso lo da el mejor piloto de pruebas norteamericano, Bridggmann, que sigue en plena actividad. Tiene cuarenta y cinco años, y se habituó a superar los 2.000 kilómetros por hora en su Skyrocket.

Desde que el capitán de las Fuerzas Aéreas norteamericanas Charles E. Yeger consigue perforar con éxito, aunque por muy poco tiempo, la "barrera sónica", hasta que el avión a reacción supersónico pasa a integrar, y más que integrar, a revolucionar el arte militar aéreo, transcurre algún tiempo.

Los aviones supersónicos de hace unos años estaban construídos exclusivamente para vulnerar la barrera del sonido, pero no para "hacer la guerra". Eran, como sabemos, unos aparatos diminutos, de alas muy cortas, con propulsión de cohete que consumía cantidades fabulosas de carburante, por lo que sólo podían estar unos dos minutos y medio en vuelo. Luego aparecerán los que ya podemos llamar "aviones prácticos", o sea, aparatos que podían representar un interés para el complicado arte de la guerra del espacio. Hoy el sistema "reacción" no sólo se ha incorporado plenamente a la aviación militar, sino también a la comercial.

La escena que transcribo es frecuente en los campos militares de aviación. El aparato espera la señal de partida. Está situado en el extremo de una de las pistas del aeródromo. El rugido del reactor se convierte en estruendo. La tobera, bajo el timón, proyecta con fuerza una gran llamarada roja. Se desliza el aparato por tres kilómetros de asfalto y luego despega, levantando su proa hacia el cielo casi por completo. Transcurren dos minutos y todavía se escucha el rugido en la lejanía. Luego, casi rozando la pista, pasa sobre el aeródromo. Su velocidad: 900 ó 1.000 kilómetros por hora. Pero ahora no se utilizan millas, ni kilómetros, sino "números de Mach". El número uno de la escala "Mach" es la velocidad del sonido.

Muy poco después llega a la pista de aterrizaje. Sus ruedas salen del fuselaje y se deslizan silbantes por el asfalto. Cuando parece que se va a detener, una nueva aceleración, y otra vez al espacio. Así hasta diez o quince aceleraciones en estos vuelos de entrenamiento en los aeródromos militares. Y todo está calculado y acondicionado para que la brusquedad de tales aceleraciones repercuta lo menos posible en el piloto, pero, aun así, una hora de vuelo de estos hombres equivale a ocho de trabajo pesado.

Alguien me decía cuando contemplábamos una de tales maniobras: "En el espacio, 810.000 dólares: 750.000, que vale el "reactor" y 60.000 que ha costado el adiestramiento del piloto hasta estar perfectamente capacitado para manejar este tipo de aviones."

Los últimos modelos de automóviles norteamericanos utilizan como "slogan" publicitario la siguiente frase: "Fácil manejo." Al parecer, en los Estados Unidos existe ahora una preocupación por la simplificación de los complicados mecanismos y un intento de reducir al mínimo la complejidad de cualquier maquinaria, del tipo que ésta sea. En los aparatos que integran el mando de un avión militar a reacción también se refleja ese intento de simplificación. Nada más complicado hasta hoy que el interior de la carlinga de un avión a reacción o propulsión.

Según la Marina de los Estados Unidos, después de dos años de ensayos y perfeccionamiento, un cuadro de mando de nueva estructura simplificada sustituirá este año al que se venía usando en estos tipos de aviones, habitualmente. El nuevo cuadro consistirá únicamente en dos pantallas de televisión: una de ellas, de forma semicircular, estará montada verticalmente a la visión del piloto. Registrará la altura, la velocidad y posición del aparato. Por su transparencia,

no dificulta en absoluto las miradas del piloto al aterrizar. La segunda pantalla es circular, montada horizontalmente, y sirve para registrar la información necesaria para la navegación y control de tráfico en forma perceptible al piloto.

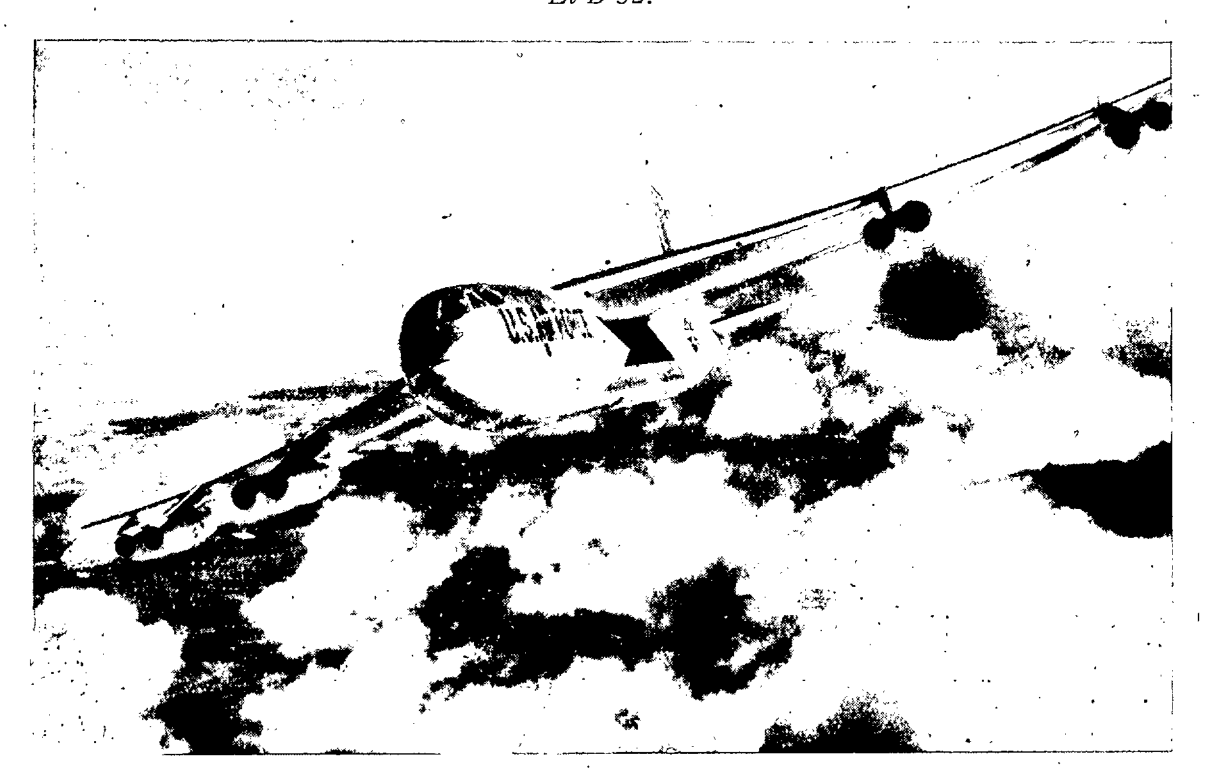
Todo el conjunto estará solamente controlado por seis conmutadores para obtener la información precisa de despegue o aterrizaje.

La nueva solución, además de cumplir la finalidad de simplificar la cabina de instrumentos, garantiza el vuelo en cualquier clase de tiempo y reduce el costo de los aviones.

Norteamérica, como hemos podido comprobar a lo largo de este artículo, no desiste de seguir concediendo, a lo que hoy día constituye el fundamento del arte militar aéreo, una importancia primordial en cuanto a defensa del mundo libre se refiere. Se construyen "missiles", o proyectiles intercontinentales; pero no se abandona el perfeccionamiento de los aparatos tripulados. Incluso se firman y renuevan contratos con las más importantes fábricas; se favorecen y costean las invenciones y experiencias de aviones tripulados. Como escribimos antes, cuando en 1960 Norteamérica fabrique los "missiles" en serie, según se ha anunciado, todavía se estará experimentando e incorporando al arte militar aéreo norteamericano el llamado "bombardero químico" tripulado.

El último día del pasado año, M. Blanco Tobio telegrafiaba desde Nueva York una interesante crónica referente a este tema. Posiblemente, su crónica encerraba la primera noticia que sobre el "bombardero químico" llegaba a España. La crónica, publicada por el diario madrileño "Pueblo", empleaba como "lead" de noticia estas palabras: "En una de sus apostillas al éxito del primer ICBM soviético, Kruschef dijo, más o menos, que los aviones tripulados por hombres iban a ser inmediatamente arrinconados en los Museos de antigüedades". Esta opinión, probablemente más llena de euforia que de verdad, no es compartida en absoluto por los aviadores norteamericanos; admiten éstos que llegará un día en que los "missiles" sustituirán por completo a los aviones pilotados por hombres, pero que ese día no es mañana ni pasado mañana. Nos hallamos, sí, en los comienzos de la "era de los missiles", pero sólo en los comienzos."

El B-52.



Información Nacional

LA GRAN CRUZ DEL MERITO AERONAUTICO A LOS DOCTORES GARCIA ORCOYEN Y CORRAL



El Ministro del Aire impuso el día 3 de marzo la Gran Cruz del Mérito Aeronáutico a los doctores don Jesús García Orcoyen, Director general de Sanidad y Decano de la Facultad de Medicina de la Universidad de Madrid, y don José María Corral García, Catedrático de Fisiología de dicha Facultad.

Acompañaban al Teniente General Rodríguez y Díaz de Lecea, el Ministro de Educación Nacional, los Generales Jefes del Estado Mayor del Aire y de la Región Aérea Central, el General Subsecretario y Directores generales y otras autoridades del Ministerio.

El Director de los Servicios de Sanidad del Aire expuso las necesidades de la Aviación en el aspecto médico y la importancia y trascendencia de la Medicina Aeronáutica en el momento actual. Seguidamente el Ministro impuso las condecoraciones y pronunció unas palabras para manifestar su satisfacción porque el Jefe del Estado las haya otorgado en premio a los grandes conocimientos científicos de los condecorados, especialmente en el campo de la Medicina Aeronáutica, así como a la colaboración que han prestado al C. I. M. A. Felicitó a ambos doctores y expresó la seguridad de que la ayuda a los problemas sanitarios de la Aviación sea cada vez más intensa y fructífera.

CONDECORACIONES FRANCESAS A AVIADORES ESPAÑOLES

En Las Palmas de Gran Canaria, y aprovechando la visita a su puerto de la Escuadra francesa del Atlántico, ha tenido lugar la ceremonia de imposición de condecoraciones a Generales, Jefes y Oficiales españoles de los Ejércitos de Tierra, Mar y Aire.

El General Gardet, Jefe de las fuerzas militares francesas del Africa Occidental, impuso al Capitán General de Canarias la Medalla y Placa de Gran Oficial de la Legión de Honor. Seguidamente, el General Madré, de las fuerzas aéreas, condecoró al General Jefe de la Zona Aérea de Canarias con la Corbata y Cruz de la Legión de Honor, así como impuso otras condecoraciones a diversos Jefes y Oficiales del Ejército del Aire español.

EL GENERAL VENOT VISITA ESPAÑA

Invitado por el General Jefe del Estado Mayor del Aire, ha visitado España el General Venot, Adjunto para la Defensa Aérea del Jefe del Estado Mayor del Aire francés, acompañado por tres miembros de su Cuartel General. Esta visita ha servido para establecer contacto entre las organizaciones de la defensa aérea de ambos países, centrándose principalmente a recorrer las instalaciones españolas. Durante su permanencia en España impuso la Cruz del Valor Militar con Palmas a los Coroneles Jefes de las 3.ª y 2.ª Secciones del Estado Mayor y a un Jefe de esta última. El Jefe del Estado Mayor del Aire organizó una cena de despedida en honor del General Venot.

CONDECORACIONES ITALIANAS

El Gobierno de Italia ha concedido a los Generales de Aviación don Francisco Vives Camino y don Manuel Martínez Merino la Orden al Mérito de la República Italiana. La imposición de las insignias de la condecoración la realizó el Embajador de Italia en el edificio de la Embajada de su país en Madrid.

LA MEDALLA DE LA LEGION AL MERITO DE LOS EE. UU.

El día 6 de marzo el Embajador de los Estados Unidos en Madrid impuso al General don José Avilés Bascuas la Medalla de la Legión al Mérito de los Estados Unidos.

Al acto de la imposición asistieron los Generales Jefe y 2.° Jefe del Estado Mayor del Aire, el General Subsecretario y otras autoridades españolas, y por parte norteamericana, el Ministro Consejero de la Embajada, el General 2.° Jefe de la Misión Militar y el Agregado Aérea y sus adjuntos.

Concurso Revista de Aeronáutica

REVISTA DE AERONAUTICA abre un Concurso entre todos los artículos aparecidos en sus páginas durante el año 1959.

Tomarán parte en él todos los artículos publicados, a excepción de aquellos que hayan sido presentados al Concurso «Virgen de Loreto», que se consideran excluídos.

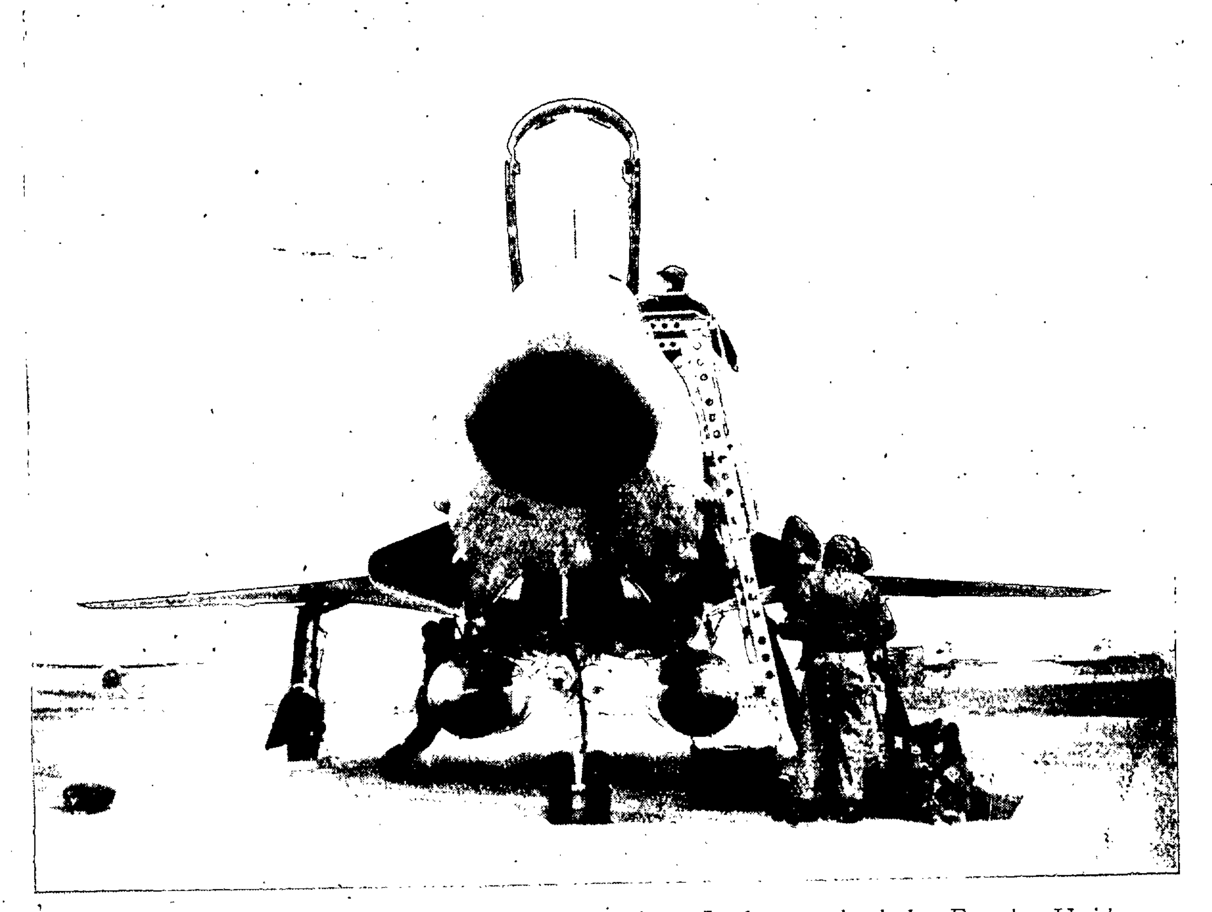
Se establecen dos premios de 2.000 y 1.500 pesetas para premiar los dos artículos que a juicio de la Redacción reúnan mayores méritos.

Los citados premios serán percibidos por los autores independientemente de la cantidad ya recibida en concepto de colaboración ordinaria.

El fallo del Concurso se hará público en el número de enero del próximo año 1960.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Este es uno de los cinco primeros F-101 llegados a Inglaterra desde los Estados Unidos. Los aviones saltaron el Atlántico volando desde Carolina del Sur a Casablanca, dirigiéndose posteriormente a Inglaterra.

ALEMANIA OCCIDENTAL

Las Fuerzas Armadas alemanas

A partir del mes de abril, los efectivos de las Fuerzas Armadas de la República Federal alemana ascenderán a 200.000 hombres. Durante el mes de marzo han sido llamados a filas 31.600 hombres, incluyendo los reclutas, oficiales alumnos y los voluntarios contratados.

Entre estos recién llamados a filas, 25.700 han sido encuadrados en el Ejército de Tierra; el Ejército del Aire recibió 3.900 y la Marina se hizo cargo de los 2.000 restantes.

ESTADOS UNIDOS

La producción de uranio para armas atómicas.

Los Estados Unidos están en la actualidad batiendo una marca en la producción de uranio con destino a las armas atómicas. La producción anual

se eleva, aproximadamente, a unas 100 toneladas de U-235. Esta cantidad es suficiente para fabricar 20.000 bombas de doble potencia que la utilizada en Hiroshima.

Esta producción es el doble de lo que los Estados Unidos podían conseguir hace solamente dos años, y en su mayor parte es destinado a la fabricación de pequeñas armas tácticas.

Las instalaciones radar en las Islas Aleutianas.

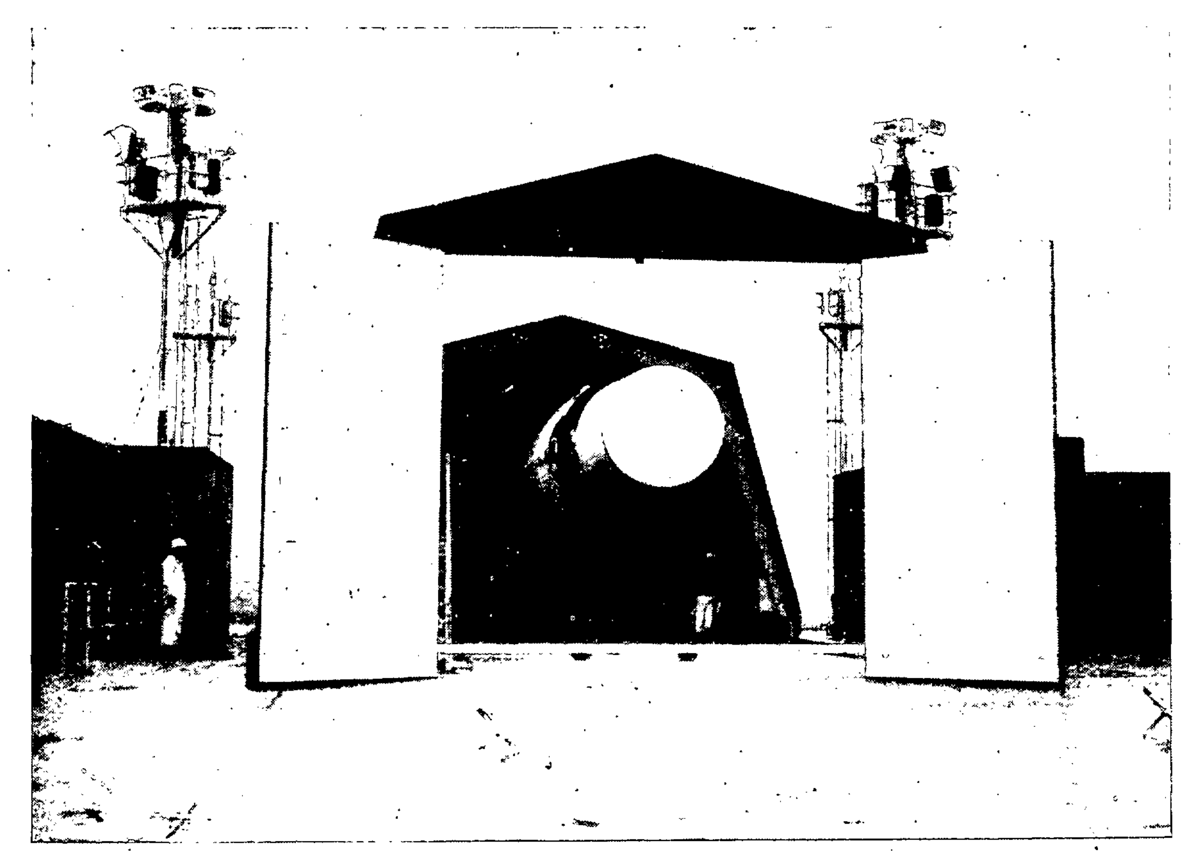
Ha sido instalado en las Islas Aleutianas un potente radar de un alcance de 5.000 kilómetros, con el objeto de vigilar las experiencias realizadas por los soviets en el campo de los proyectiles dirigidos. Este radar, que vigilará las pruebas realizadas en el extremo norte de la U. R. S. S., viene a desempeñar la misma función que la instalación hoy existente en Turquía efectúa en relación a los campos de pruebas rusos en Krasny Yar, en el sur de la Unión Soviética.

INGLATERRA

El transporte militar Short «Britannia 3».

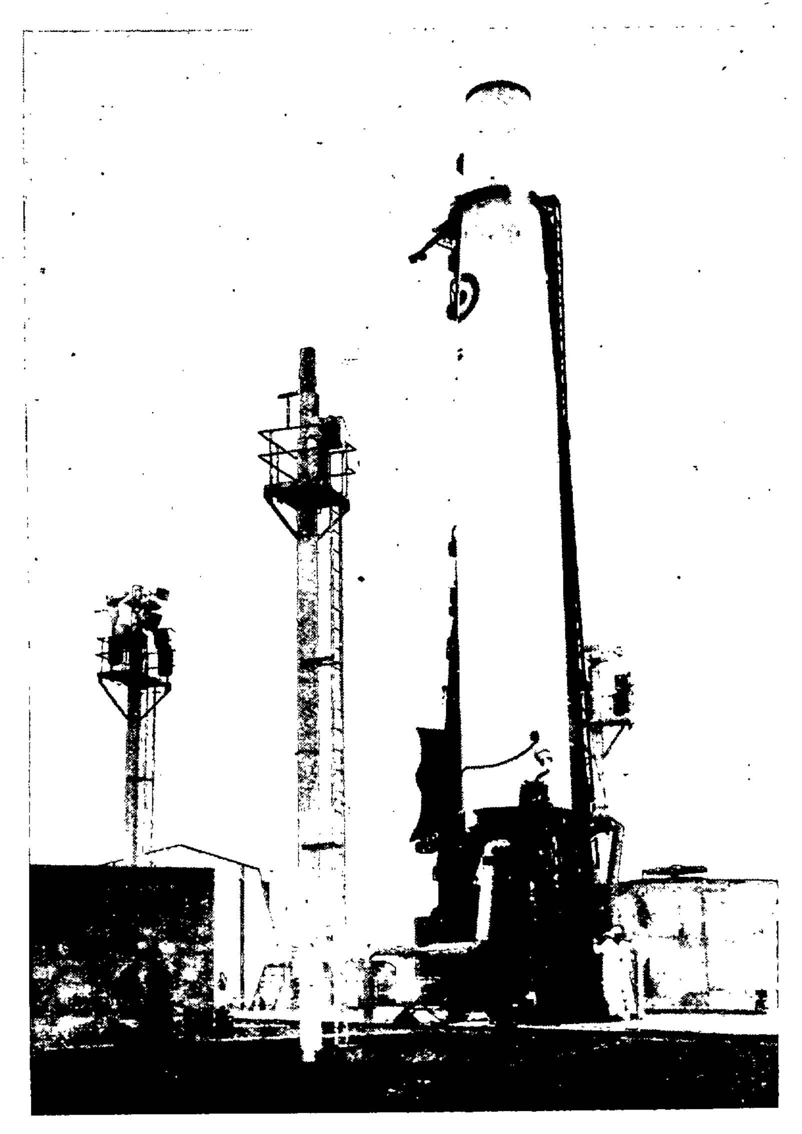
La Compañía Short Brothers and Harland ha recibido del Gobierno británico un pedido por un total de doce transportes pesados «Britannia 3», con destino a la Fuerza Aérea.

Este avión ha sido proyectado pensando en el aprovechamiento de las características de los planos, los empenajes, los sistemas de alimentación, el equipo eléctrico y los mandos del avión comercial «Britannia». Sin embargo, su fuselaje es de concepción especial, provisto de una puerta trasera de carga. También en los elementos esenciales del tren de aterrizaje son casi idénticos a los del referido avión comercial, aun cuando debe replegarse en unas carenas situadas a ambos lados del fuselaje.



A finales del pasado año un proyectil americano "Thorn" fué enviado a Inglaterra para ser utilizado por la RAF con el fin de instruir a su personal en el empleo de estas armas. En la fotografía el proyectil "Thorn" en su hangar en Feltwell.

El avión puede transportar 200 hombres, y está preparado para el lanzamiento de cargas pesadas. Su tripulación está compuesta por cinco miembros. Su peso total, cargado, alcanzará las 90 toneladas, y debe transportar una carga comercial máxima de 34 toneladas a una distancia de 2.250 kilómetros, a una velocidad media de 580 kilómetros por hora. Sus dimensiones son: envergadura: 45,2 metros; longitud, 40,8 metros; altura, 14,3 metros.



Un proyectil americano "Thorn" en las instalaciones construídas en Inglaterra para el empleo de esta clase de armas.

El primer prototipo volará a principios de 1961, y los primeros ejemplares de serie serán entregados a finales del mismo año o a principios de 1962. El «Britannia 3» estará propulsado por cuatro turbohélices Rolls-Royce «Tyne».

INTERNACIONAL

Bombarderos «V» para la NATO.

El Secretario del Aire británico ha anunciado que la RAF pondrá un cierto número de bombarderos «V» a disposición de la NATO. El General Norstad ha aceptado esta proposición, que permitirá sustituir, los aviones «Canberra» de que hoy dispone por otros «Vulcan» y «Victor» de características muy superiores.

Estos aviones, más en consonancia con las necesidades de la NATO, permanecerán estacionados en la Gran Bretaña, en donde constituyen un arma de represalia estratégica.

Por primera vez, la NATO tendrá posibilidades de atacar con armas atómicas regiones alejadas de los confines europeos. Por otra parte, los «Canberra B6», puestos bajo el mando de la NATO, sustituirán a los «Canberra B2» estacionados ahora en el Oriente medio.

ITALIA

Proyectiles «Júpiter» para la Aviación italiana.

La Prensa italiana afirma que los Estados Unidos tienen prevista la entrega de proyectiles «Júpiter» al Ejército del Aire de Italia. Esta entrega, de acuerdo con la citada fuente de información, tendrá lugar en el curso del mes de abril, al mismo tiempo que se facilita a Inglaterra proyectiles «Thorn».

Sin embargo, se dice que las ojivas nucleares de estos proyectiles quedarán bajo el control de las fuerzas americanas.

Empleo del G 91.

En la Aeronáutica Militar Italiana, un grupo de aviones Fiat G 91 lleva ya algunos meses de intensa actividad de vuelo.



Un caza Lockheed F-104 acaba de disparar dos proyectiles aire-aire, que dirigidos por rayos infrarrojos buscarán el avión enemigo.

Mientras en los talleres de aviación Fiat prosigue la producción en serie del C. T. L. G 91 y de su versión R de reconocimiento, con arreglo a los planes previstos, y la preparación de la versión T de adiestramiento se halla muy adelantada, un equipo de pilotos militares atienden puntualmente a un intenso programa de vuelos, encaminados en particular a reunir datos prácticos operativos, así como a poner de relieve las cualidades y el comportamiento del avión desde el punto de vista técnico-logístico, con objeto de organizar de forma procedente y racional las Unidades que serán dotadas de G 91.

Estos ensayos se anticipan a aquellos que se llevarán a efecto en Alemania, con programas SHAPE, por una escuadrilla internacional de la NATO con la estrecha colaboración de las fuerzas terrestres.

Durante esta tercera fase se ensayarán a fondo y en las condiciones de ambiente más idóneas, la eficacia del «Weapons System», estudiado y preparado para el empleo específico de apoyo al suelo, y los problemas de coordinación de las acciones aeroterrestres.

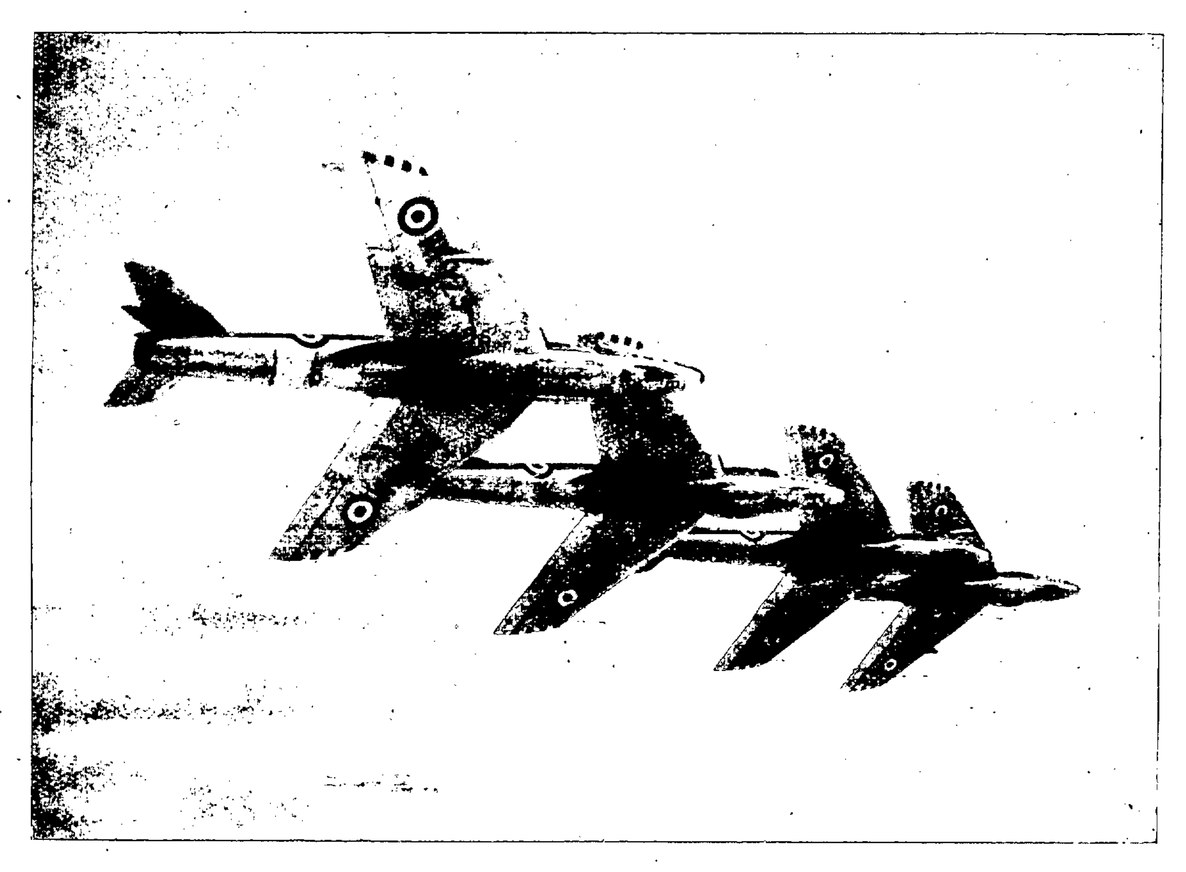
SUECIA

Suecia compra proyectiles «Sidewinder».

En el curso del pasado febrero, el Ejército del Aire sueco ha adquirido en los Estados Unidos proyectiles aire-aire «Sidewinder» con destino a sus unidades de caza.

El «Sidewinder», que como es sabido fué empleado por las unidades de la China nacionalista con extraordinario resultado, equipará en el futuro a los aviones J32B «Lansen», J35 «Draken» y J34 «Hunter», que en la actualidad defienden los cielos de Suecia. No se tiene noticia del número de proyectiles «Sidewinder» adquiridos por el Gobierno sueco.

MATERIAL AEREO



El grupo acrobático del 56 Escuadrón de la RAF en el curso de una exhibición efectuada en el País de Gales.

CANADA

Se abandona la construcción del CF-105.

El Primer Ministro canadiense ha anunciado que se ha decidido abandonar la construcción del interceptador a reacción Avro CF-105 'Arrow' y solicitar de los Estados Unidos el envío de cabezas nucleares con destino a los ingenios «Bomarc» y «Lacrosse», que en el futuro desempeñarán un importante papel en la defensa del país. El Gobierno del Canadá parece convencido de que en los años venideros, la amenaza más peligrosa estará constituída por los proyectiles balísticos, en lugar de los bombarderos pilotados, que podrían ser interceptados por el 'Arrow'.

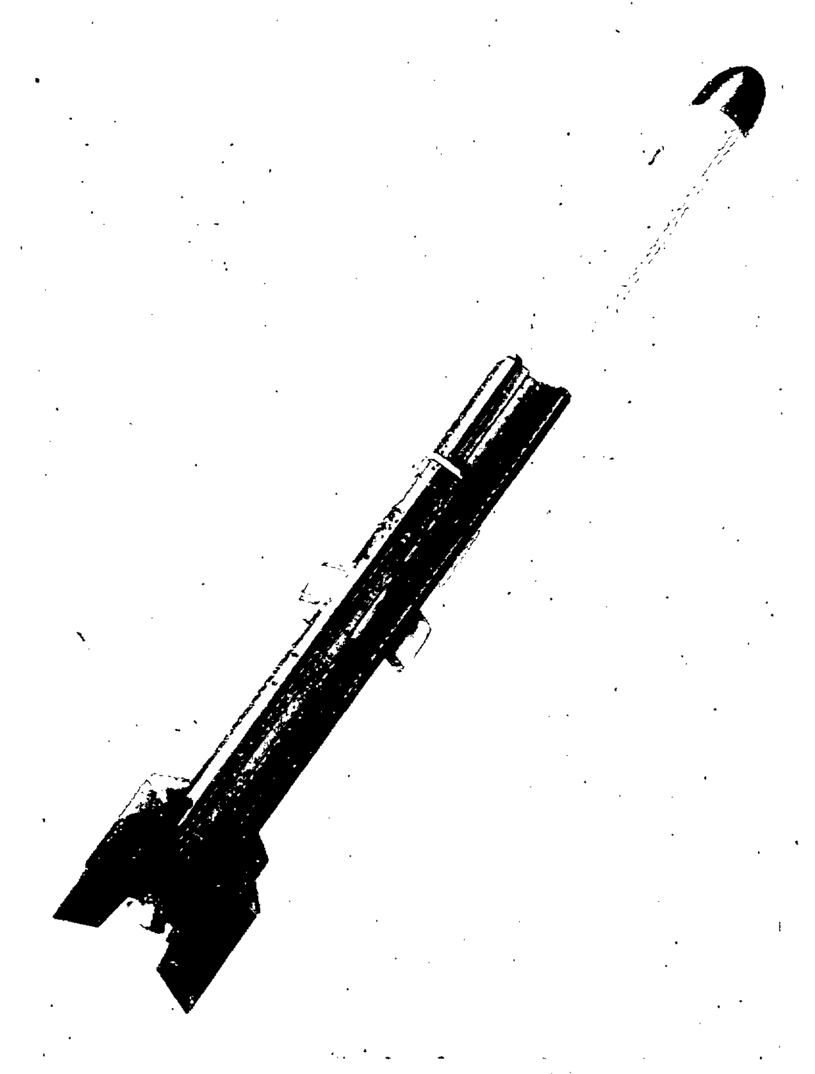
En el programa de fabricación del CF-105 'Arrow' se habían invertido 400 millones de dólares, y su interrupción significa el despido de 14.000 empleados, que ya han sido advertidos de esta contingencia.

ESTADOS UNIDOS

Noticias del N-156F.

El Departamento de Defensa anuncia que la Compañía Northrop Corporation iniciará en breve un programa por cuenta de la Fuerza Aérea para la puesta a punto de un caza de reacción que pudiera ser utilizado por los países aliados de Norteamérica. Se trata de N-156F, un birreactor de magníficas características y

gran economía, tanto en lo que se refiere a su utilización como al mantenimiento. En la actualidad el primer avión de este tipo se encuentra casi concluído en las instalaciones de la Compañía constructora, en Hawthome (California), y se calcula que podrá realizar su primer vuelo en el mes de julio próximo.



La Marina de los Estados Unidos ha puesto a punto un nuevo proyectil anti-submarino denominado R. A. T. El proyectil consta de un cohete de lanzamiento, un estabilizador, acoplado con un paracaídas para permitir la entrada en el agua a la velocidad conveniente y un detector sónico.

El precio del carburante consumido por este avión durante una hora de vuelo no excederá de 40 dólares, mientras que el F-84F consume cerca de 60. Su consumo se estima que es aproximadamente la mitad de cualquiera de los cazas de la serie 100. Por otra parte, estos últimos aviones necesitan de cuarenta y tres a cuarenta y seis horas de mantemiento por cada hora de vuelo, mientras que el N-156F le bastará con veintiuna horas solamente.

FRANCIA

Actuaciones del «Nord. 2508».

Durante un reciente ensayo, el «Nord. 2508», versión del «Noratlas», de motores Pratt & Whitney, y de reactores Turbomeca «Marboré», ha demostrado sus posibilidades mediante una serie de vuelos espectaculares.

La aeronave, de un peso de 17.500 kilogramos, ha subido a 10.670 metros de altitud en cuarenta minutos, utilizando solamente sus reactores de complemento desde los 3.650 metros. A 10.500 metros, con los reactores parados, la aeronave estaba en vuelo horizontal. Durante la bajada, un «Marboré» ha sido reavivado a 7.300 metros y otro a 6.700 metros.

Un helicóptero «Alouette» se posa sobre un volcán.

Un helicóptero «Alouette», de la Compañía Italcónsul, que realiza trabajos geográficos en Irán, se ha posado sobre el volcán en actividad Khu y Taftan, punto culminante del Beluchistan, a 4.050 metros de altura. El helicóptero iba tripulado por tres personas y un peso total de 1.300 kilogramos.

Es la primera vez que una aeronave se posa sobre un volcán en actividad, y para ello fué necesario vencer bastantes dificultades a causa de las turbulencias engendradas por el contacto de las capas de aire cálido con otras de inferior temperatura. El aterrizaje se realizó sobre una pequeña su-

perficie cubierta de orificios por los que se escapaban gases y azufre fundido.

Pruebas aceleradas del «Mirage III».

Los pilotos del Centro de Ensayos en Vuelo y del Centro de Experiencias Militares Aéreas de Mont-de-Marsan han realizado vuelos en el «Mirage III», de la G. A. M. Dassault, a velocidades superiores al número de Mach 2 y a la altitud de 18.000 metros.

Estas pruebas han demostrado las excelentes calidades de la célula y de un reactor Snecma «Atar 9», de seis toneladas de empuje, con poscombustión. Los ensayos han destacado las notables posibilidades de interceptación a gran altitud de ese tipo de aeronave, cuyas actuaciones serán aún aumentadas con el empleo de un motor cohete Sepr que será objeto de pruebas ulteriores.

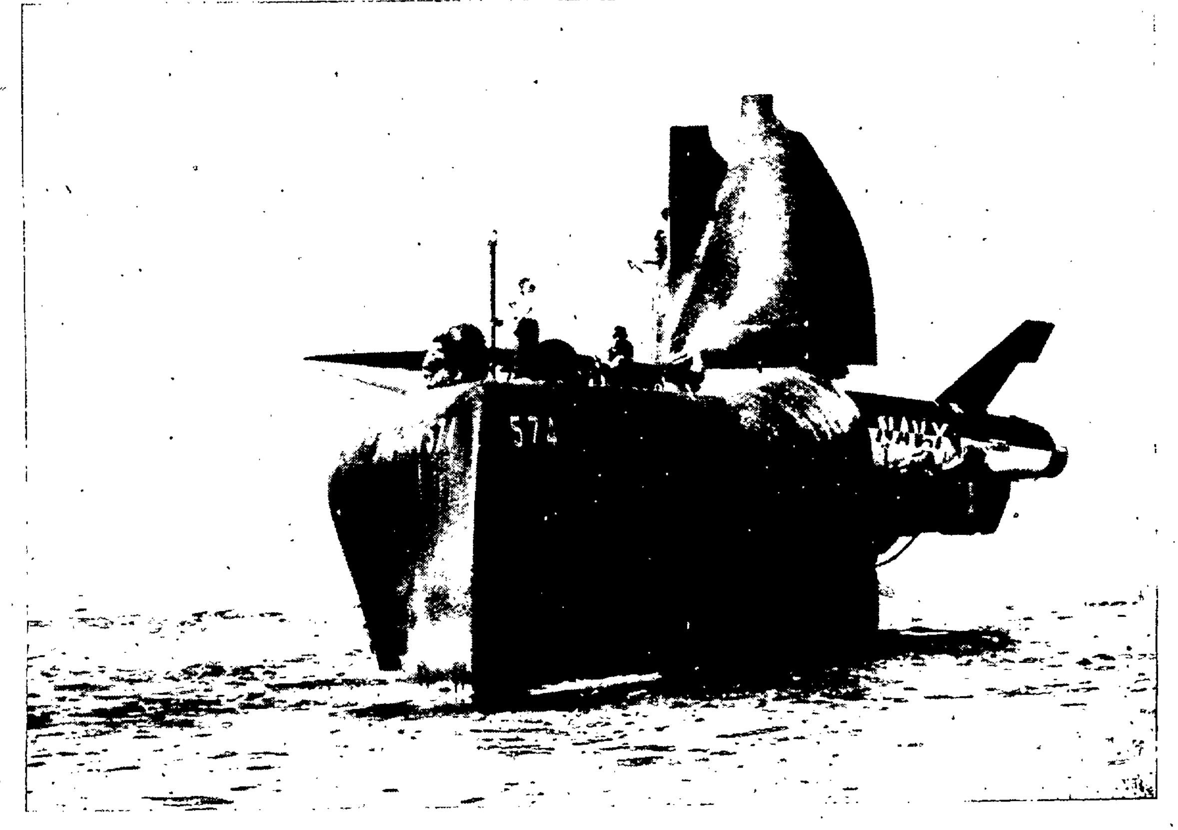
Los prototipos 1959.

He aquí la de los prototipos en construcción que deben volar por primera vez durante el año 1959 en Francia.

Representa una gama completa de material, que comprende desde el planeador a la aeronave de combate bisónico.

Estas aeronaves, primeras de la familia, son las siguientes por orden alfabético:

Breguet 906 «Choucas», planeador biplaza de la categoría standard; Gam Dassault «Mirage IV», multiplaza de combate, Mach 2 (2 Snecma «Atar 9»); Dassault 415, de enlace militar, para 8 a 10 pasajeros (2 Turbomeca «Bastan»); Max Holste 250 «Super-Broussard», pequeño bimotor de transporte para 17 a 20 pasajeros (2 Pratt & Witney antes de ser reemplazado después por 2 Turbomeca «Bastan»); SNECMA C. 450 «Coléptère», monoplaza experimental de despegue vertical (un «Atar»); Sud Aviation SE. 3200, helicóptero de transporte pesado (3 turbinas Turbomeca); Wassmer WA. 40, tetraplaza de turismo (Lycoming).



En la fotografía podemos ver los preparativos para el lanzamiento de un proyectil "Regulus II", desde la cubierta de un submarino de nacionalidad norteamericana.

INGLATERRA

Los acuerdos sobre licencias.

En los seis años desde 1952-57, la industria aeronáutica británica recibió, de 41 acuerdos sobre licencias en ultramar, unos ingresos por un total aproximado de 30 millones de libras. Esta cifra incluye las ventas de ciertos componentes y piezas necesarias para la construcción de armazones de avión o motores.

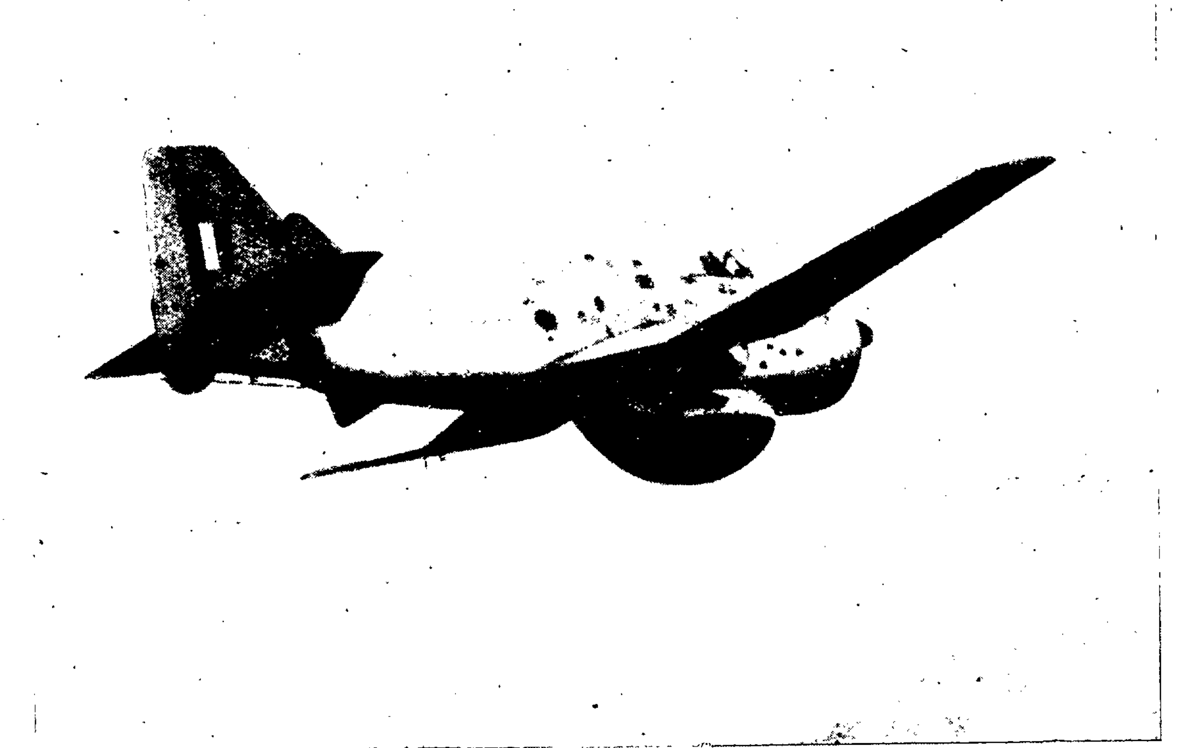
Durante los años pasados se han firmado 19 convenios con 11 países para la fabricación de 9 tipos básicos de aviones británicos. Otros 22 convenios han sido firmados con 10 países para la fabricación de 12 tipos de motores de avión.

La gran mayoría de estos convenios tienen aún validez, habiéndose firmado algunos de ellos dentro del pasado año.

Los aviones en cuestión incluyen Vampires y Vampires de entrenamiento (Australia, Francia, India, Italia y Suiza), Venoms y Sea Venoms (Francia, Italia y Suiza), Canberras (Australia y los Estados Unidos), Hunters (Bélgica y Holanda); el Chipmunk (Portugal); Gnat (Finlandia e India); Meteors (Bélgica y Holanda); el Britannia (Canadá) y Rotodyne (los Estados Unidos).

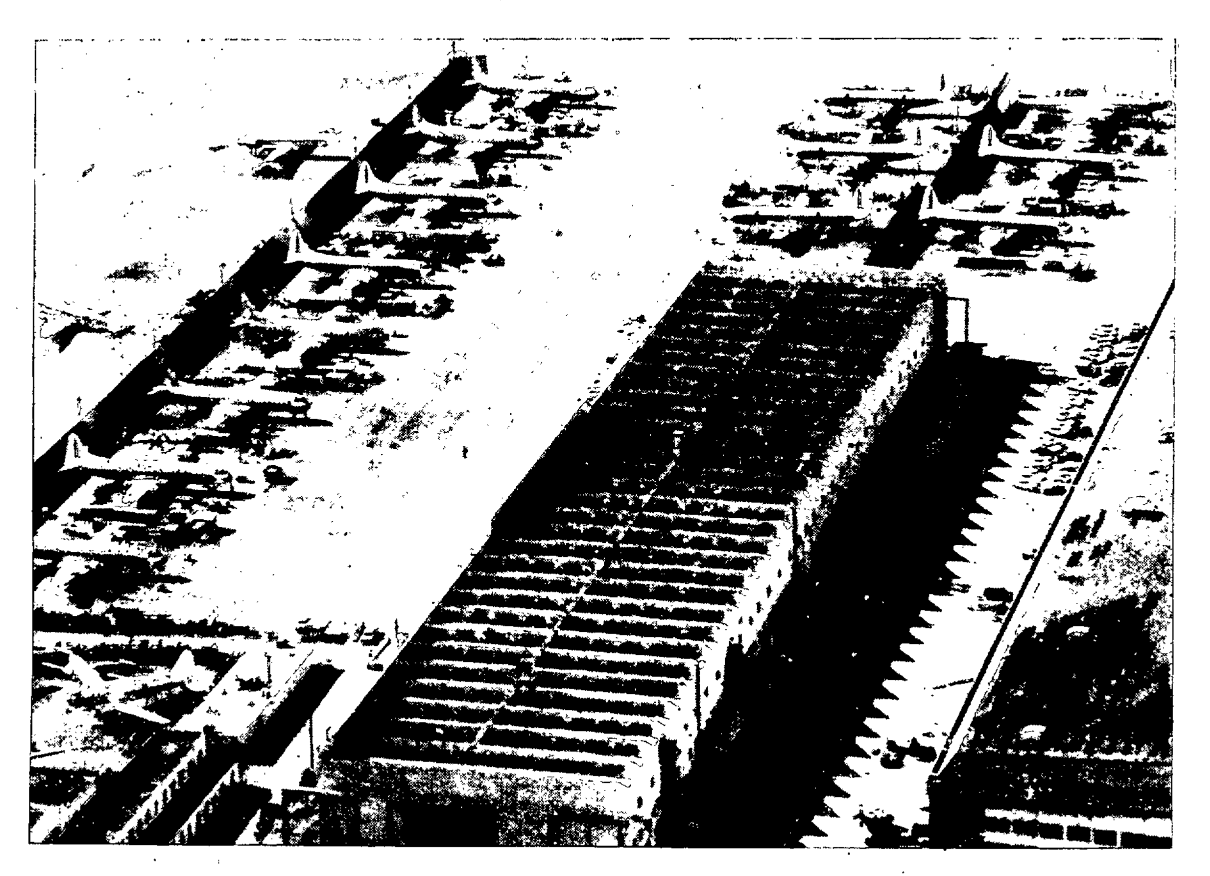
Los motores de avión, fabricados bajo licencia, incluyen el Avon (Australia, Bélgica y Suecia), el Orpheus (Francia, India, Italia, Estados Unidos y Alemania), el Viper (Francia), el Hércules (Francia), el Tay (Francia y los Estados Unidos), el Sapphire (Estados Unidos), el Olympus (los Estados Unidos), Nene (los Estados Unidos), Ghost (Italia, Suiza y Suecia), Gipsy Major (Turquía), Goblin (Suecia) y Soar (Estados Unidos). Además, Rolls-Royce ha firmado una licencia con Alemania Occidental para la fabricación de ciertos tipos de motores.

Esta lista no incluye ciertas licencias que, aunque firmadas, no han sido usadas por los concesionarios. Por ejemplo, Curtiss-Wright, en los Estados Unidos, nunca fabricó Pythons, Mambas, Double Mambas o Vipers, aunque esta Compañía adquirió las licencias para ello.



Esta fotografía fué obtenida durante el primer vuelo del avión británico Fairey Gannet AEW MK-3, que será empleado en la defensa aérea de formaciones navales.

AVIACION CIVIL



Un grupo de aviones Lockheed "Electra" antes de ser entregados a las compañías de transporte aéreo que los han adquirido. La casa productora puede construir diez de estos aviones por mes.

ALEMANIA OCCIDENTAL

Los aeropuertos alemanes en 1958.

En 1958, el aeropuerto de Berlín, Tempelhof, ha registrado un total de 1.127.000 pasajeros, así como 8.000 toneladas de flete y 2.800 toneladas de correo.

Los resultados de la explotación registrados en 1958 en el aeropuerto de Bremen señalan una disminución en relación a las cifras logradas en 1957. El número de movimientos de aviones descendió de 8.903 a 8.688. Sin embargo, el flete experimentó un aumento al pasar de 1.460 toneladas a 1.591 toneladas. Igualmente se registró un aumento en el correo que pasó de 88.500 kilogramos a 132.200 kilogramos.

BELGICA

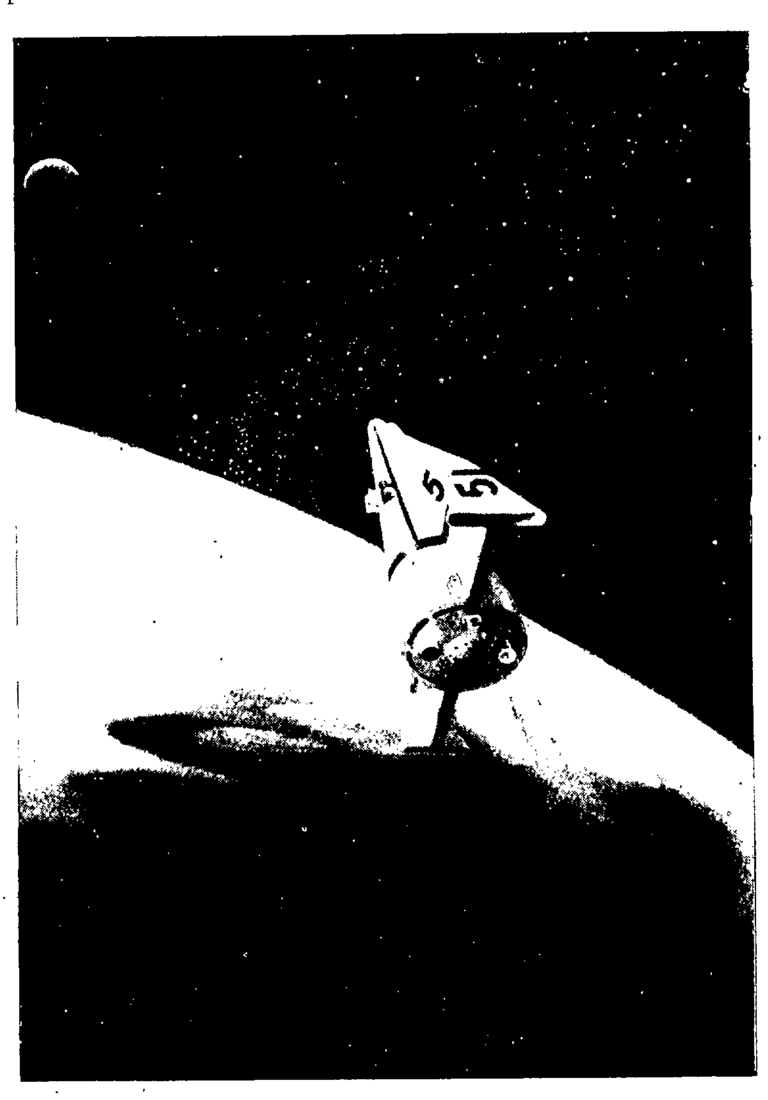
La Sabena en 1958.

El director general de la Sabena ha facilitado recientemente los resultados alcanzados por la compañía en 1958. De acuerdo con estos datos, el tráfico de pasajeros aumentó un 40 por 100, siendo esta la cifra más elevada en los últimos diez años. El número de toneladas-kilómetro transportadas también aumentó un 17 por 100, mientras que la oferta experimentó un aumento del 22 por 100.

Los helicópteros de la compañía han transportado 117.000 pasajeros, de los cuales 63.000 en los servicios regulares y 54.000 en vuelos organizados con motivo de la exposición de Bruselas.

A finales de 1958 la Sabena

contaba con 81 aviones. Los servicios se extendían sobre una red de 210.000 kilómetros con escalas en 105 ciudades de 39 países.



Este es un vehículo espacial, proyectado por la casa Lockheed para el transporte de seres humanos, que permitirá la permanencia de sus ocupantes en el espacio y su regreso a la atmósfera, pudiendo ser recuperado por un avión que vuele a gran velocidad.

CANADA

El sistema de navegación «Skyline».

El sistema de navegación «Skyline» puesto a punto por la compañía «Computing Devices of Canada», será fabricado y vendido en el extranjero por la Bendix Corporation. Este sistema, concebido para el uso de las compañías de transporte aéreo, indica la situación de manera precisa, lo que permite disminuir la distancia que separa a los aviones y rebajar el riesgo de colisión.

Los prototipos han sido sometidos a toda clase de pruebas en las líneas aéreas americanas, siendo sus resultados altamente satisfactorios.



ESTADOS UNIDOS

La aviación particular.

La Asociación de Pilotos y propietarios de Aviones de los Estados Unidos comunica que durante el pasado año se han vendido en el país 6.414 aviones particulares nuevos. El precio medio fué de 21.047 dólares por avión, y las principales firmas vendedoras fueron la Beech, que vendió 694 aviones por un valor de 35,5 millones de dólares; la Cessna, con 2.926, con un valor de 491 millones de dólares, y la Piper, que vendió 2.162.

El número de aviones civiles matriculados en los Estados Unidos en el mes de octubre pasado era de 98.414, de los cuales, 95.577 eran aviones particulares; 1.834 pertenecían a las compañías de transporte, y 1.000 se dedicaban a actividades diversas.

INGLATERRA

La vuelta al mundo en aviones de transporte a reacción.

B. O. A. C. abrirá el primer servicio mundial de transporte aéreo con aviones a reacción en abril.

Los «Comet» saldrán de Londres en dirección oriental hacia Hong-Kong y Tokio, a la vez que Bristol - Britannia 312, de turbo-propulsión, volarán en dirección occidental desde Londres atravesando el Atlántico hacia EE. UU. y el Pacífico con los mismos destinos. La simultaneidad de funcionamiento de estos servicios, una vez establecidos, y su encuentro en los pun-

tos terminales harán posible la vuelta aérea alrededor del mundo en un período de tres días, catorce horas y cuarto, o sea, menos de las ochenta y siete horas en total.

Las rutas servidas por los «Comet» desde Londres a Hong-Kong y Tokio, cubrirán diferentes itinerarios entre cuyos puntos figuran Francfort, Zurich, Beirut, Teherán, Karachi, Delhi, Calcuta, Rangún y Bangkok. Por su parte los «Britannia» entre Londres y la América Occidental cubren por vía Nueva York, San Francisco, Honolulú, Wake y, finalmente, Tokio-Hong-Kong.

Los «Comet» destino Hong-Kong vía Oriente Medio e India, emplearán un tiempo de veintiséis horas para esta jornada. Su frecuencia será de cuatro servicios semanales de ida y vuelta en esta ruta, y a su vez los «Britannia» serán bisemanales, ida y vuelta, en la ruta trans-Pacífica.

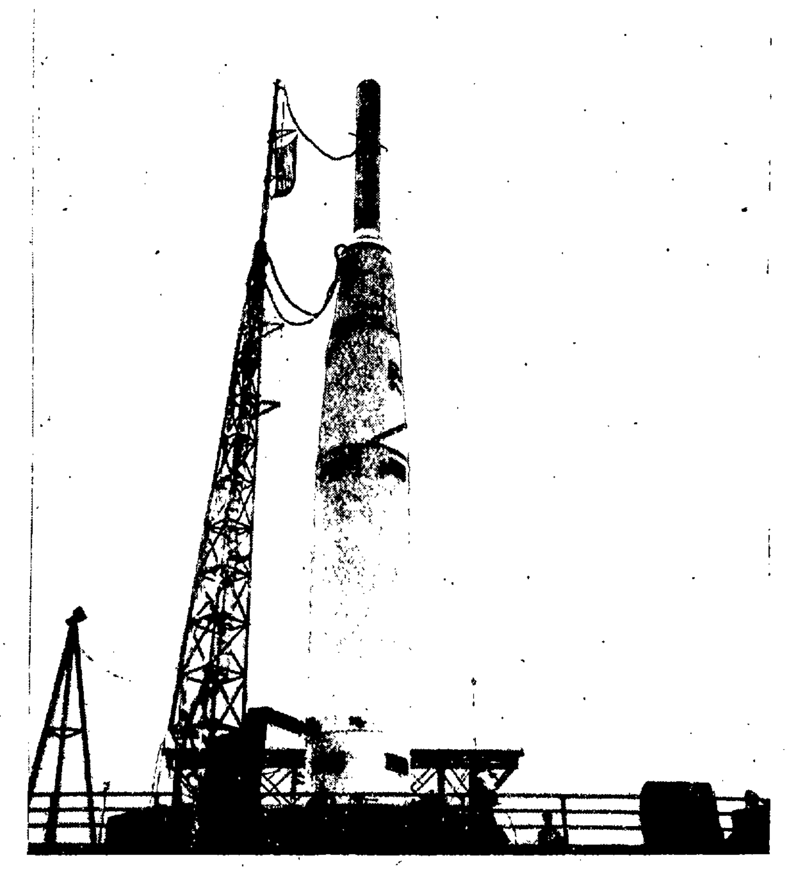
Uno de los servicios «Comet» conectará cada semana, después de una parada de tres horas en Hong-Kong, con el «Britannia» procedente de la dirección trans Atlántico-Pacífico proveniente de Norteamérica, con una inversión de tiempo de cincuenta y siete horas cincuenta minutos, previa una parada de doce horas en San Francisco. Esta forma de dar la vuelta completa al Mundo saliendo de Londres para regresar al mismo punto, después de cubrir el extremo oriental, no empleará más de los tres días y medio.

De elegir el sentido occidental para completar la vuelta, la inversión de tiempo será un poco mayor debido a las diferencias horarias. La jornada total será de un día más con respecto a la anterior, tras una parada de duración de un día en Hong-Kong.

INTERNACIONAL

Nuevo cable transatlántico que ayudará al tránsito aéreo.

Se va a tender un nuevo cable trasatlántico desde Terranova hasta Escocia, pasando por Groenlandia e Islandia, según ha anunciado la Organización de Aviación Civil Internacional. El cable es proyectado primordialmente para mejorar las comunicaciones de control del tránsito aéreo, y para otros fines aeronáuticos, a través del Atlántico Septentrional. Se espera que el empleo de dicho cable solucione muchos de los problemas de radiocomunicaciones entre puntos fijos que han causado inconvenientes a los vuelos transatlánticos y han ocasionado grandes demoras a los pasajeros y gastos adicionales a las empresas de transporte aéreo.



Este es el proyectil con el que las Fuerzas Aéreas norteamericanas intentaron alcanzar la Luna a finales del pasado año.

Es necesario este cable porque los circuitos de radioteletipo de alta frecuencia existentes en esa zona están sujetos a las frecuentes interrupciones de las radiocomunicaciones, características de las altitudes subárticas, ocasionadas por las auroras boreales.

Ayudas de corto alcance para la navegación seleccionadas por la OACI.

La reunión especial convocada por la Organización de Aviación Civil Internacional para llegar a conclusiones sobre normas mundiales respecto a ayudas de corto alcance para la navegación, dió término a sus tareas, después de discutir los sistemas presentados, pidiendo que se amplíe la actual ayuda VOR, complementándola con un tipo de equipo radiotelemétrico que se utilizará en los lugares en que se requiera una navegación más precisa. Las recomendaciones principales de la reunión son las siguientes:

1. Debiera continuarse y ampliarse el uso del radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia (VOR), reconociéndole plenamente como ayuda normalizada para uso tanto en ruta como en el área terminal. (El VOR, que ha sido la ayuda de corto alcance normalizada por la OACI desde 1949, proporciona al piloto su marcación respecto a la estación terrestre, por medio de una lectura directa en un indicador situado en el puesto de pilotaje.) Donde quiera que esté instalado el VOR, ningún cambio en las normas requerirá la sustitución de tal equipo antes del 1 de enero de 1975; esto supone una prórroga de nueve años de la fecha de protección del VOR, que actualmente es el 1 de enero de 1966.

2. La OACI debiera adoptar el equipo radiotelemétrico (DMET) como norma internacional para complementar el VOR en los lugares que, por razón de las operaciones o por motivos de control de tránsito aéreo, tales como la densidad del tránsito y la proximidad de rutas aéreas, se necesite una navegación más precisa. La fecha de protección del DMET debiera ser la misma que la del VOR: 1 de enero de 1975. (El DMET indica al piloto la distancia desde la estación de tierra, la cual se halla situada generalmente en el mismo lugar que el VOR, por medio de una lectura directa en un indicador.)

3. Debiera alentarse a los Estados que estén en situación de hacerlo a que desarrollen o continúen desarrollando sistemas de corto alcance para la navegación basados en la lista de requisitos elaborada por la Reunión, que ha de ampliarse en lo futuro.



En la Antártida se ha celebrado un desfile en honor del Almirante americano Dufek. La ceremonia consistió en el paso de los vehículos mecanizados americanos en aquellas regiones ante el almirante homenajeado.



La clave de la supervivencia

Por el Mariscal del Aire
SIR ROBERT SAUNDBY

(De *The Aeroplane*)

Por tres años consecutivos, de 1954 a 1956, y precisamente en el mes de octubre, el Mariscal Lord Montgomery vino exponiendo sus opiniones sobre los problemas de actualidad en el campo de la defensa en una conferencia dada en la *Royal United Service Institution.* En 1957 no lo hizo, pero el 24 de octubre último reanudó su costumbre pronunciando una conferencia sobre el tema "La situación actual del juego en la competición entablada entre el Este y el Oeste, y sus futuras perspectivas". Este título, que ha dado lugar a ciertas críticas, pudiera sugerir al lector que el conferenciante abordaba un tanto a la ligera lo que, sin duda alguna, constituye hoy en día el más grave problema que el mundo tiene planteado. Es más, algunos de los titulares aparecidos en la prensa diaria pueden haber dado la impresión de que lo que principalmente interesaba al orador era atacar la actuación del Gobierno laborista británico de la posguerra, así como culpar a los Estados Unidos de seguir una política equivocada y morosa.

Nada más distinto de la realidad; en efecto, la conferencia que nos ocupa constituyó una evaluación agudamente razonada de la situación y basada en la amplia experiencia que Lord Montgomery tiene en el desempeño de puestos en el más elevado escalón del mando y, en especial, en sus siete años de servicios como segundo Jefe del SACEUR, en la N. A. T. O. Ahora bien, dado que se trataba de su primera conferencia después de haber causado baja en el servicio activo, cabía esperar que se permitiese a sí mismo algo más que su acostumbrado laconismo y libertad de expresión.

La posguerra.

El Mariscal comenzó su disertación haciendo un breve resumen de los acontecimientos que se sucedieron al finalizar la se-

gunda guerra mundial. Tan pronto como Alemania quedó derrotada, la U. R. S. S., que se había visto obligada a entrar en la Alianza occidental en contra de su voluntad, inició una guerra fría. La amenaza soviética, que culminó en el bloqueo de Berlín, contrarrestrado por el magnífico esfuerzo del puente aéreo, puso en tensión al mundo libre. En septiembre de 1948 se decidió crear la Unión Occidental y poco más tarde, en abril de 1959, se firmó el tratado por el que nacía la N. A. T. O, integrada en la actualidad por quince naciones. La potencia militar de la Alianza Atlántica fué en aumento y la aparición de las armas nucleares modificó nuestra estrategia de doble manera.

En primer lugar, el arma nuclear encerraba tan enorme potencia que resultó evidente que ninguna nación podría sacar provecho alguno de una guerra en gran escala. Por ello, el objetivo de nuestra estrategia se convirtió en evitar la guerra más bien que en la forma de librarla y ganarla. En segundo lugar, también se vió claramente que si las potencias de la N. A. T. O. se apoyaban exclusivamente en fuerzas de tipo tradicional nunca iban a poder competir con las soviéticas, numéricamente superiores; por ello, no hubo otro remedio que manifestar públicamente que si la N. A. T. O. se viera alguna vez objeto de un ataque, utilizaría armas nucleares para coadyuvar a su defensa aún cuando el atacante no las hubiese utilizado primero. Esta sigue siendo la posición actual.

A continuación, Lord Montgomery evaluó el balance de la guerra fría en 1958, señalando que ya había llegado el momento de que la N. A. T. O. se percatase de que la lucha contra el comunismo internacional es una lucha universal y no circunscrita al área de la Alianza Atlántica. Luego exhibió dos mapas: uno que reflejaba la "alineación" de los diversos países al terminar la guerra y, el segundo, demostrativo de la situación actual, con una China ganada por el comunismo, con el Tibet desaparecido detrás del Telón de Acero y con varios países—Indochina, Indonesia, Birmania, Ceilán y la India—perdidos todos ellos para la causa del Occidente por lo que respecta a la guerra fría.

Por si fuera poco, la República Arabe Unida (Egipto, Siria y el Yemen) se inclina más hacia la U. R. S. S. que hacia el Occidente, en tanto que la postura del Iraq es equívoca, dudosa y, en Jordania y el Líbano, la situación es precaria. Dividido el Oriente Medio en agrupaciones hostiles entre sí, como consecuencia de las intrigas soviéticas, la Arabia Saudita trata de mantener un pie en cada campo. Sólo una cosa—el odio hacia Israel—une al mundo árabe, resultando más importante que nunca la preservación de la integridad de la nación judía. Además, el protectorado de Aden se ve amenazado desde el Yemen y, si volvemos la mirada hacia el Oeste, vemos que el Sudán y Libia se encuentran ya fuera de nuestro campo, que Túnez y Marruecos dudan en decidirse por un bando u otro, y que los franceses se enfrentan con un terrible problema en Argelia.

A continuación, el Mariscal Montgomery pasó a tratar de Europa, subrayando el hecho de que la Europa oriental, que en el primer mapa asumía una postura dudosa, se encuentra ya toda ella al otro lado del Telón de Acero, en tanto que Alemania se encuentra dividida. Todo esto por lo que se refiere al "Debe"; en el "Haber" se registró la formación de la N. A. T. O. y la incorporación a la misma de Turquía, Grecia y la Alemania occidental. Más tarde, el orador añadiría que, en su opinión—y aunque se trataba de una cuestión política—, sería una buena cosa que España se incorporase a la Alianza. Por lo que a Yugoslavia respecta, ha logrado liberarse del control del Kremlin y actualmente constituye un país neutral.

Sólo Europa, por lo tanto, daba un saldo positivo en este balance, dijo el orador, cosa que se debía a la existencia de la N. A. T. O. Ahora bien, en su opinión, las naciones miembros del Pacto Atlántico, preocupadas por vigilar "los árboles", no han sabido apreciar "el bosque", lo que se traduce en que no estemos bien colocados para hacer frente a un problema fundamentalmente mundial. El único consuelo lo constituye el hecho de que, en la actualidad, Europa es la región en la que el peligro es menor.

Lord Montgomery, de la manera más convincente, puso de manifiesto que cuando quiera y donde quiera que resulta posible hacer frente al Comunismo internacional, el peligro remite. Ahora bien, se corre el riesgo de que el frente de la N. A. T. O. en Europa se convierta en una especie de Línea Maginot susceptible de ser envuelta por sus relativamente desprotegidos flancos.

Pasó luego a considerar qué es lo que tuvo la culpa de que no se lograse impedir el avance del Comunismo en los años de la posguerra. Por un lado, la preocupación de la Gran Bretaña por organizar el "Estado benéfico" absorbió la mayor parte de sus energías y la Europa occidental que esperaba y buscaba una rectoría británica no la encontró. Por otro lado, la política exterior de los Estados Unidos resultó contradictoria, incoherente, ya que mientras América apoyaba en Europa a las antiguas Potencias coloniales, en Africa y en Asia trabajaba para destruir su influencia. Resultado: haber tenido que ser testigos del declinar de los Imperios británico, holandés y francés, que hubieran debido ejercer una influencia estabilizadora en la posguerra. Para Lord Montgomery, los Estados Unidos siempre han llevado por lo menos dos años de retraso cuando se trata de comprender a Europa y percatarse de sus intereses. En efecto, dos años transcurrieron antes de que se incorporasen a la primera guerra mundial; dos años necesitaron para intervenir en la segunda; dos años para percatarse de las derivaciones de la operación de Suez y más de dos transcurrieron antes de que se decidiesen a sumarse al Pacto de Bagdad. Hoy es evidente que si América no hubiese saboteado la operación de Suez y si se hubiese incorporado antes al Pacto de Bagdad, la situación en el Oriente Medio no podría por menos de ser muy distinta de la actual.

La táctica de Rusia.

A continuación trató Lord Montgomery de la política seguida por Rusia. En su opinión, los rusos nunca abrigaron intención alguna de recurrir a una guerra en gran escala mientras conservásemos nuestras posibilidades de pasar a una represalia nuclear. Cuentan, dijo, «con otros planes más sutiles y menos peligrosos para ellos, pero terriblemente peligrosos para nosotros». A lo largo de los últimos diez años hemos estado librando *una batalla* para impedir *una guerra*; esa batalla se ganó ya y, siempre y cuando conservemos nuestro «poder de disuasión», el estallido de una guerra en gran escala será en extremo improbable. La batalla que se libre en los próximos diez años será muy distinta: será una batalla política, financiera y económica. Rusia tratará ahora de provocar el derrumbamiento del sistema económico del mundo libre, y alentará a los países de Asia y del Oriente Medio para que se rebelen y saboteen nuestros intereses.

Con la posible excepción del carbón, en la Europa occidental—Reino Unido incluído—no se dispone de suficientes materias primas. Es preciso importar grandes cantidades de petróleo, productos alimenticios y otros artículos de primera necesidad y no tenemos otro remedio que proteger las fuentes de que proceden, así como las zonas que han de atravesar para que lleguen a nosotros. No hacerlo conduciría al derrumbamiento de nuestra economía y, a la pérdida de la Europa occidental, que sería captada por el Comunismo internacional sin que se hubiese disparado un solo tiro.

En opinión de Lord Montgomery, la Alianza occidental no está organizada para poder librar con éxito la batalla política, económica y financiera que corresponderá a los próximos años. Es absolutamente necesaria una unidad en las actuaciones políticas y económicas de los diversos países miembros, así como conseguir que nuestros recursos combinados se utilicen de la manera más ventajosa posible. En la actualidad, añadió el orador, esa unidad de acción entre las naciones occidentales brilla totalmente por su ausencia.

En la N. A. T. O falta universalidad, comunidad de ideas. Un grupo de sus miembros se preocupa principalmente de problemas de tipo nacional; el otro, tiene intereses en el mundo entero. Por ello, ha resultado imposible hasta la fecha convenir en una política común entre ambos grupos. Es más, ni siquiera las potencias con intereses en el mundo entero han logrado elaborar una política común entre ellas. Seguir por este camino, dijo Montgomery, es, sencillamente, «una locura» que abonará el terreno para que se produzca un desastre.

Después de referirse de pasada a la falta de iniciativa que se registra en el mundo occidental—tal vez inevitable en los países democráticos—, Lord Montgomery pasó a tratar del futuro. El próximo campo de batalla en la guerra fría se encon-

trará en Asia y Africa. En esta batalla, la propaganda constituirá un arma fundamental. Es preciso que hagamos todo lo posible por recuperar la iniciativa política, así como necesitamos igualmente una nueva agrupación y un nuevo despliegue en el terreno militar.

Volviendo al problema de la defensa de la N. A. T. O., Lord Montgomery mostró un mapa de la Europa que forma en las filas de la N. A. T. O., conforme se la vería en perspectiva desde un punto situado a gran altura en la vertical de Moscú. Señaló que la Europa de la N. A. T. O. constituye una especie de gran península con sus flancos y retaguardia bañados por el mar. Estos flancos y retaguardia han de quedar bien asegurados, al igual que el «flanco aéreo». En tierra, son seis las regiones cuya importancia es extrema: Escandinavia, el Reino Unido, el binomio España y Portugal, el Africa del Norte francesa, Italia y Turquía (en especial la península de Anatolia). Estas regiones son esenciales para la seguridad de nuestro flanco marítimo y, si se perdiesen, correríamos grave peligro de vernos derrotados.

Una batalla móvil.

Las fuerzas de la N. A. T. O. son insuficientes, dijo Lord Montgomery, para conservar la totalidad del área mediante una defensa rígida; por esta razón, no tenemos más remedio que conservar y retener las zonas vitales y librar una batalla móvil en el resto. También tiene vital importancia el control de las vías de comunicación atlánticas que enlazan la Europa de la N. A. T. O. con el continente americano. Nuestra estrategia «tiene que basarse en constreñir a Rusia a una estrategia terrestre, mediante la conservación en nuestras manos del dominio de los mares e impidiendo a Rusia que dificulte nuestra actuación en el flanco aéreo».

Considerando con mayor detenimiento este flanco aéreo, Lord Montgomery dijo que «durante los próximos cinco años, y más probablemente durante diez, el medio principal para la aplicación con precisión del potencial de fuego nuclear contra un país enemigo lo constituirán los aviones tripulados». Aunque el orador reconoce que, al cabo de cierto tiempo, pueda disminuir el número de bombarderos pilotados, se mostró disconforme con la opinión de quienes afirman que el bombardero tripulado quedará anticuado. Cree que siempre habrá necesidad de fuerzas aéreas estratégicas formadas por aviones pilotados, con el fin de «proporcionar flexibilidad a los planes generales de conjunto, y para localizar objetivos adentrados en el país enemigo». Por cuanto puede preverse, cabe suponer que "por lo menos el 25 por 100 de nuestras posibilidades totales de aplicación del potencial de fuego lo representará el bombardero tripulado, el avión pilotado». Por lo que a la defensa aérea se refiere, el conferenciante sugirió que la proporción óptima se encontrará aproximadamente en unas tres cuartas partes de ingenios dirigidos y una cuarta parte de aviones pilotados.

Estos cálculos resultan en extremo interesantes y creo que se aproximan mucho a las cifras que actualmente propugnan muchas personas que se encuentran en buenas condiciones para poder juzgar.

Lord Montgomery no cree que el riesgo de un ataque por sorpresa sea muy grande, ya que tal tipo de ataque se vería seguido por una guerra generalizada, sin limitaciones, con operaciones amplias en tierra, mar y aire. Por esta razón, todo país agresor habría de adoptar medidas para estar preparado y dispuesto a pechar con una guerra sin limitaciones y estos preparativos no podrían permanecer ocultos.

Estas afirmaciones condujeron al conferenciante a tratar del problema de la movilización, siendo muy poco lo que podía decir en favor de nuestra actual organización al respecto. Manifestó que, en su opinión, tal vez necesitásemos en la Era nuclear acuñar un nuevo vocablo para «movilización». Lo que de todas formas necesitamos, desde luego, es un sistema que resulte eficaz en cuestión de horas. Cree, en resumen, que toda esta cuestión «exige ser contemplada con nuevos ojos».

Sobre la necesidad de disponer de fuerzas de tipo tradicional, Lord Montgomery manifestó que cuando ambos bandos alcancen el suficiente poderío nuclear, «el poder disuasivo sólo servirá para que ambos bandos se persuadan recíprocamente

de abstenerse de utilizarlo como arma». Ahora bien, en el caso de «un acto importante de carácter agresivo que amenace con la invasión del territorio metropolitano de cualquier nación miembro de la N. A. T. O., entrará en acción inmediatamente ese poder que se aplicará con todo su peso contra el territorio nacional del país agresor». Rusia sabe esto muy bien y no se lanzaría a un suicidio nacional por correr el riesgo de desencadenar una guerra nuclear en gran escala.

El arma disuasiva tiene que ser un arma occidental, aportada principalmente por los Estados Unidos; ahora bien, la Gran Bretaña debe contribuir a este poder de disuasión y tiene que fabricar armas nucleares tácticas. Después de este poder de disuasión, a lo que los países de la N. A. T. O. deben asignar la máxima prioridad es a su capacidad para hacer frente satisfactoriamente a las actividades propias de la guerra fría y para representar plenamente su papel en guerras en pequeña escala, limitadas. Esto quiere decir «la organización y mantenimiento de fuerzas tradicionales eficaces — Marina, Ejército y Fuerza Aérea—dotadas de armamento idóneo, el cual tiene que incluir armas nucleares tácticas. En cuanto al espacio aéreo, tendrá gran importancia mantener una adecuada fuerza de bombardeo, la cual, en Europa deberá ser aportada principalmente por el Reino Unido».

El conferenciante terminó su exposición formulando la advertencia de que si cualquier nación de la N. A. T. O. aplicase excesivo esfuerzo a la consecución del poder nuclear de disuasión, haría el juego a Rusia. «Esa política militar llegará a resultar tan costosa que esa nación no podrá realizar, además, una aportación de primer orden a las fuerzas tradicionales de la N. A. T. O. dotadas de equipo y armamento de primer orden también.»

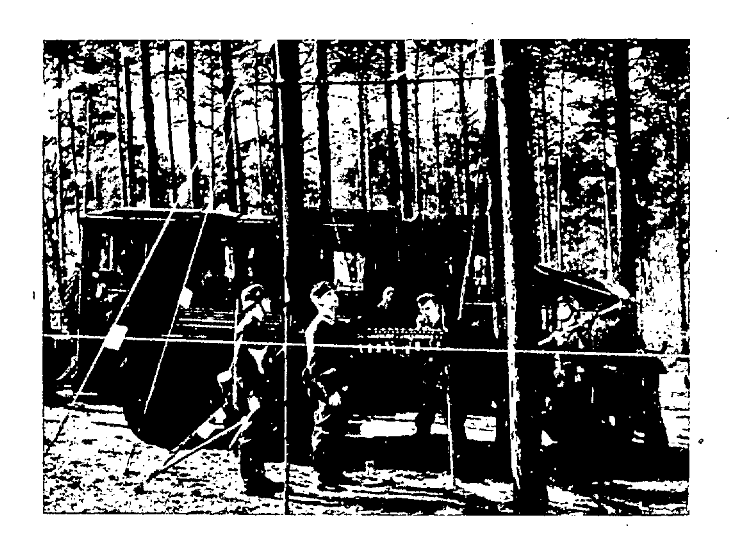
Por último, Lord Montgomery dijo que la organización actual de la N. A. T. O. es excesivamente compleja, recargada y que peca de exceso de personal director, de exceso de EE. MM. El número de comisiones es excesivo y se precisa demasiado tiempo para lograr que algo se haga. En su opinión, el *Standing Group* (Grupo Permanente) debiera trasladarse de Washington a París, dejando al S. H. A. P. E. libre para desempeñar los cometidos que propiamente le corresponden como C. G.

Ahora bien, lo que necesitamos por encima de todo es una verdadera unidad, basada en los sólidos cimientos de la amistad angloamericana. Necesitamos unidad de fines y unidad de política, y si no lo consiguiéramos, muy bien pudiera el Comunismo llevarse la palma de la victoria.

Resulta interesante observar que, con respecto a cuatro puntos de su disertación, las opiniones de Lord Montgomery se acercan mucho a las del General Gavin, del Ejército de los Estados Unidos, quien recientemente dimitió su puesto de Jefe de E. M. Adjunto en Washington como consecuencia de mostrarse sumamente disconforme con la política oficial seguida por el Departamento de Defensa.

Ambos insisten en la capital importancia de lograr la unidad de fines en el Occidente, y en el peligro que entraña el permitir que esta situación insatisfactoria se prolongue. Ambos convienen en que, en la Era nuclear, el Mundo entero constituye un único teatro táctico y en que es una locura pensar solamente en la defensa europea sin prestar atención a los acontecimientos que se registran en Asia, el Oriente Medio y Africa. Ambos hacen hincapié en la necesidad de contar con fuerzas potentes y móviles de tipo tradicional, dotadas de armamento nuclear táctico. Por último, ambos están de acuerdo en que cualquier incremento excesivo del poder disuasivo de Occidente no haría más que beneficiar a Rusia.

Esta conferencia constituye la evaluación más completa y equilibrada que Lord Montgomery nos ha proporcionado hasta la fecha y debiera prestársele la atención que merece. En particular, y antes de que sea demasiado tarde, las naciones de la N. A. T. O. debieran secundar su llamamiento a la unidad de fines y a la elaboración de una política común. Este es el problema más importante y, una vez resuelto y reconocida la naturaleza universal de la lucha contra el comunismo internacional, se verá que la solución de todos los restantes problemas resultará relativamente sencilla. Ahora bien, sin una unidad del Occidente, el futuro del mundo libre se nos antoja verdaderamente desolador.



Guerra electrónica

Por ARMIDO PILATONE

(De *Rivista Aeronautica.*)

Es muy frecuente que, al preparar los planes de guerra, los jefes militares den por descontadas la capacidad y la posibilidad de emplear el complejo y costoso material de guerra que se han podido procurar al precio de grandes sacrificios económicos por parte de las respectivas colectividades nacionales.

Ahora bien, en la guerra moderna la disponibilidad de un armamento y de un equipo perfectos desde el punto de vista técnico, no es suficiente para garantizar que sus posibilidades potenciales puedan ser aprovechadas de una manera completa. Es preciso que las unidades que los empleen se vean dirigidas y controladas y que esta actuación del Mando sea oportuna y segura.

De esto se deduce que uno de los aspectos más importantes de la guerra es el caracterizado por la capacidad para transmitir a distancia órdenes que, traducidas en forma de señales, se propagan por medio de ondas electromagnéticas.

Por esta razón la electrónica, en todos sus aspectos, desempeña un papel de vital importancia en la conducción de la guerra moderna. Ahora bien, sabido es que, por lo menos en teoría, cualquier cosa que sea lo que se haga mediante una onda de radio puede ser deshecha con otra onda.

Por la experiencia proporcionada por la última guerra, y por las noticias e informaciones que se leen cada día, archisabido es que el enemigo cuenta con posibilidades y capacidad para perturbar el funcionamiento de nuestros medios electrónicos: sabemos, por ejemplo, que tanto en tiempo de paz como en tiempo de guerra, lo mismo las emisiones de radiodifusión que los enlaces radio, sean militares o civiles, se han visto objeto de interferencia por parte de quienes—enemigos o antagonistas—estaban interesados en impedir que las escuchásemos.

Nos encontramos, por tanto, ante un hecho indiscutible: toda modalidad de empleo de la electrónica, desde las transmisiones radio al radar, desde las radioayudas a la navegación a los proyectiles dirigidos, es susceptible de verse perturbada o neutralizada por el enemigo.

Ahora bien, esto no constituye sino uno solo de los muchos aspectos de la actividad a que puede dedicarse el enemigo a costa de nuestra organización electrónica: puede también, y lo hará con toda seguridad, mantenerse a la escucha de nuestros enlaces radio para obtener valiosa observación; escuchar nuestras estaciones de radar y saber si se le ha interceptado y dónde; puede servirse de nuestras emisiones como de ayuda

a la navegación para sus bombarderos en busca del objetivo... Además, si es lo bastante astuto y dispone de los medios adecuados, no se limitará tan sólo a las funciones de escucha y de interferencia deliberada, sino que también podrá, en el momento que estime más propicio, introducirse en nuestras redes con falsas señales para hacernos caer en el engaño e inducirnos a hacer o dejar de hacer lo que sea.

Todas estas actividades constituyen en su conjunto, una verdadera y genuina modalidad de guerra: la guerra electrónica.

Es natural que al concepto de guerra se asocie el concepto de defensa. Por eso, cada vez que una novedad electrónica es objeto de una aplicación militar, nosotros, mediante contramedidas adecuadas, tratamos de lograr que su empleo resulte difícil o imposible. Claro está que lo mismo exactamente tratará de hacer el enemigo.

Llegados a este punto, comienza ya a entreverse la forma en que el Servicio de Información interviene en la conducción de la guerra electrónica; una de las misiones de este Servicio la constituye, precisamente, la búsqueda de datos e información sobre el equipo electrónico del enemigo.

Un vistazo al pasado.

Las contramedidas electrónicas hicieron su primera aparición durante la segunda Guerra Mundial. Fué el mismísimo Sir Winston Churchill quien por vez primera aludió a la misma cuando habló de lo que él llamaba "la Guerra de las Ondas". Ya desde el año 1940 los alemanes, para llevar a cabo la realización de sus bombardeos de Inglaterra, instalaron en el Norte de Francia una serie de estaciones de radio, cuyas emisiones, de tipo direccional, fueron orientadas hacia Londres: era el primer ejemplo del empleo del sistema Lorenz de ayuda a la navegación.

La reacción no se hizo esperar; en efecto, los ingleses estudiaron un sistema de reemisión, es decir, instalaron una estación receptora y otra transmisora distantes entre sí una decena de kilómetros. El receptor captaba las señales direccionales de las estaciones alemanas y las enviaba, por vía alámbrica, al transmisor, el cual volvía a irradiarlas. Los bombarderos alemanes que trataban de utilizar las señales radio, captaban al mismo tiempo las de sus propias estaciones y las del transmisor inglés, con el resultado de que obtenían una recepción confusa o bien indicaciones equivocadas. En diversas ocasiones estos bombarderos equivocaron la ruta y hubieron de aterrizar en territorio inglés.

No es preciso decir que apenas los alemanes se dieron cuenta del truco, se apresuraron a poner remedio, modificando adecuadamente el sistema Lorenz, el cual resultó perfeccionado con ello.

A los ingleses les quedaban tres posibilidades de reaccionar: a) neutralizar las emisiones en la propia fuente de las mismas, es decir, destruir las estaciones enemigas; b) perturbar las emisiones, o c) estudiar un nuevo procedimiento de engaño que se utilizase, evidentemente, sin que el enemigo lo supiera. Eligieron esta última solución, ya que las dos primeras hubieran provocado una inmediata reacción de los alemanes para poner remedio al problema. No queremos detenernos en los detalles de esta guerra entre el "dolor de cabeza" y la "aspirina" (así se la denominó), pero la historia de la misma es rica en enseñanzas.

También el desarrollo del radar, que como es sabido venía siendo estudiado por los ingleses desde el año 1935, pero que en la práctica no llegó a emplearse hasta la guerra, hizo nacer inmediatamente la necesidad de contramedidas. Ahora bien, los alemanes, que desde el año 1939 utilizaban dirigibles (equipados con receptores muy sensibles) en el llamado "reconocimiento electrónico", no concedieron excesiva importancia al radar de momento y, cuando al fin lo hicieron, era ya demasiado tarde.

La importancia de las contramedidas electrónicas, que quedó demostrada desde la última guerra, ha venido aumentando en proporción directa al desarrollo de los nuevos medios, por lo que ya no resulta posible pensar en el éxito de una operación sin la garantía de que podamos utilizar nuestros equipos electrónicos.

Además, las operaciones de la guerra electrónica han pasado a formar parte de

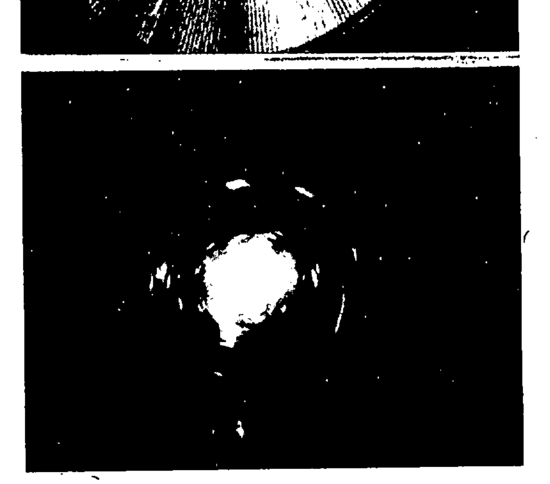
la moderna estrategia. Basta pensar en esa terrible arma constituída por la energía nuclear, asociada a los proyectiles teledirigidos. Nuestra única esperanza de defensa tiene su raíz en las contramedidas electrónicas precisamente: medidas aptas para influir en las instalaciones de conducción de los ingenios enemigos y aptas para impedir que el enemigo pueda actuar a su vez contra las de nuestros propios proyectiles dirigidos, tanto ofensivos como defensivos.

La guerra electrónica.

La Guerra Electrónica (así, con mayúsculas) — *Electronic Warfare* o *E. W.* (1) — la constituye, por lo tanto, aquel conjunto de medidas técnicas y de empleo destinados:

— a impedir al enemigo la utilización de las ondas electromagnéticas o a menoscabar la eficacia de esa utilización, así como a sacar partido de esas ondas contra el enemigo mismo;

— a asegurar a nuestras fuerzas militares el libre uso de estas ondas, pese a que el enemigo actúe contra las mismas, interfiriéndolas, etc.



Interferencia electrónica deliberada.

La guerra electrónica comprende, en esencia:

— la exploración y el ataque (contramedidas electrónicas),

— la defensa (contra-contramedidas electrónicas).

La búsqueda y el ataque—o contramedidas electrónicas—constituyen la serie de actos tendentes a impedir, menoscabar o aprovechar el empleo por parte del enemigo del equipo y de las tácticas que hacen uso de las ondas electromagnéticas; tales actos se dividen en:

— contramedidas pasivas (exploración).

— contramedidas activas (ataque).

Las contramedidas activas son aquellas que tratan de determinar la existencia, origen y características de las ondas electromagnéticas utilizadas por el enemigo; consisten, principalmente, en la interceptación, localización (goniometría) y análisis de las emisiones del enemigo.

Las contramedidas activas comprenden;

— la interferencia electrónica deliberada *(electronic jamming)*, es decir, la emisión, reemisión o reflexión de señales electromagnéticas con el fin de perturbar la actuación de los equipos receptores del enemigo:

— la intromisión y el engaño electrónico *(electronic intrusión and deception)*, esto es, la emisión, reemisión, alteración, absorción o reflexión de señales electromagnéticas con el fin de engañar al enemigo o de dificultarle la interpretación de las señales captadas por sus receptores.

La defensa electrónica, o contra-contramedidas electrónicas, la constituye el conjunto de las medidas destinadas a permitir a las fuerzas propias o amigas la emisión o recepción satisfactoria de señales electromagnéticas, pese a las contramedidas enemigas. Estas medidas comprenden, en particular:

(1) *E. W.*, en este caso, nada tiene que ver con «*Early Warning*», o Alerta previa. Otro caso más de coincidencia de siglas a que conduce el abusivo empleo de las mismas. Más de un caso conocemos en el que unas mismas siglas tienen hasta doce o quince significados, aun sin salir del terreno militar.—*Nota de la Redacción.*

— la defensa contra la utilización de las señales por parte del enemigo (secreto de los mensajes, disciplina de los operadores, control de los transmisores),

— la protección técnica de los equipos frente a la perturbación e interferencia electrónicas,

— el adiestramiento del personal contra la perturbación, la intromisión y el engaño,

— la búsqueda, localización, destrucción o neutralización de los equipos interferidores o perturbadores del enemigo.

La información.

Para poder explicar las actividades que acabamos de exponer, la guerra electrónica ha de recurrir necesariamente a la información; cualquiera que sea el método empleado, no será posible actuar sin un conocimiento lo más completo posible de los sistemas y del equipo del enemigo, de la organización de éste y de los procedimientos que sigue.

Es a los órganos de información, con los cuales los órganos encargados de las contramedidas electrónicas deberán mantener una estrecha relación en todos los escalones del mando, a los que compete la misión de facilitar toda la información relativa a los sistemas electrónicos del enemigo que se necesite para la rápida y eficaz utilización de los medios de guerra electrónica. Esta información abarca:

— el despliegue de las instalaciones electrónicas y su tipo,

— su organización y empleo en operaciones,

— los detalles técnicos del equipo,

— las frecuencias, indicativos y, en general, las normas de procedimiento aplicadas por el enemigo.

Los medios que podrán utilizarse para obtener esta información son los clásicos: agentes informadores, interrogatorio de prisioneros y estudio de la documentación y del material cogido al enemigo. Ahora bien, la mejor información será la facilitada por el propio enemigo, es decir, la obtenida mediante la escucha de sus emisiones.

La información electrónica procedente de la escucha de las emisiones enemigas se obtiene, por lo general, a través de dos fuentes principales:

— el servicio de interceptación,

— el reconocimiento electrónico.

El servicio de interceptación, por lo general, es un órgano informativo especializado cuya misión es procurar:

— informaciones detalladas, rápidas y oportunas sobre la estructura y actividades de los sistemas electrónicos del enemigo,

— datos técnicos y científicos sobre los aparatos y equipo del enemigo; queda entendido, sin embargo, que gran parte de los mismos sólo podrá facilitarlos el servicio de información técnica,

— información relativa a los efectos y la eficacia de la función interferidora o de perturbación; por ejemplo, señalar si el tráfico objeto de interferencia ha sido trasladado a otro canal (a otra frecuencia) o si se desarrolla siguiendo otro medio de transmisión.

Los cometidos del reconocimiento electrónico, bien corra éste a cargo de unidades especializadas terrestres, generalmente móviles, o bien por aviones provistos de equipo especial—*ferret aircraft*—, son los de escuchar cualesquiera tipos de emisiones electrónicas del enemigo, determinar su procedencia y analizar sus características con el fin de hacer de todo ello una imagen completa de la situación en cuanto a las posibilidades electrónicas del enemigo. Esta información es indispensable para poder emplear todas las contramedidas necesarias para neutralizar los medios electrónicos enemigos.

La información electrónica de esta forma obtenida pueda clasificarse en dos apartados:

a) El concerniente al conjunto de las emisiones enemigas dentro de los más diversos campos, como son los del radar, ayudas a la navegación, conducción de ingenios dirigidos, espoletas de proximidad y recaladoras (autodirección) y contramedidas activas, sin preocuparse del contenido de dichas emisiones, pero sí con el fin fundamental de poder emplear las contramedidas.

b) La información que deriva exclusivamente de la escucha de la transmisión de noticias por el enemigo, con vistas a su ex-

plotación por parte del servicio de información.

En una primera aproximación, podemos afirmar que la primera categoría de información ofrece un carácter y un valor predominantemente táctico, en tanto que la correspondiente al segundo apartado tiene carácter y valor principalmente estratégico. Este distingo resulta importante, ya que permite entrever la necesidad de disponer de dos organizaciones de búsqueda y escucha distintas y por separado.

La interferencia electrónica.

El empleo de la perturbación o interferencia encuentra sus límites precisamente en sus dificultades técnicas. Desde luego, siempre resulta muy difícil, si no imposible, lograr que una señal no sea inteligible dentro de una vasta zona. Sería preciso para ello consagrar a esta tarea medios ingentes situados en puntos idóneos, cosa que en la guerra resulta con frecuencia imposible.

Por otra parte, es muy difícil lograr interferir toda la gama de frecuencias en que funciona un determinado aparato o una determinada clase de aparatos. Por ejemplo, resulta prácticamente imposible, con un único equipo interferidor, neutralizar totalmente un simple aparato de a bordo de alta frecuencia. Igualmente difícil es conseguir interferir las emisiones de una estación de radiodifusión sobre una zona dada; es preciso para ello un equipo interferidor de fondo, potente y funcionando continuamente, y una serie de interferidores locales que cubran zonas bien definidas.

Tratar de conseguir que quede simultáneamente inutilizable para el enemigo un conjunto de aparatos diversos, plantea un problema todavía más difícil. Por lo general, el enemigo termina por descubrir rápidamente la forma de defenderse adecuadamente; por ejemplo, podrá recurrir al cambio de las frecuencias utilizadas, frecuencias que podrá variar bien sistemáticamente, con arreglo a un procedimiento preestablecido, o bien en el momento en que surja la necesidad, cuando se percate de que está siendo interferido. Incluso podrá modificar sus equipos y sacar a relucir, en el momento oportuno, un material inédito.

Estas limitaciones técnicas y de empleo de la interferencia deliberada exigen, por lo tanto, desde el punto de vista de su utilización:

— un conocimiento perfecto y continuo del material electrónico y de los procedimientos de empleo del mismo por el enemigo;

— la posibilidad de conseguir la sorpresa.

Con el fin de evitar que el empleo de la interferencia deliberada obstaculice las transmisiones amigas, será necesario estudiar y preparar de antemano equipo de transmisiones que funcione en otras gamas de frecuencia o que se basen en técnicas distintas de las utilizadas por el enemigo. Ahora bien, además, para que el enemigo no sea puesto sobre aviso acerca de la preparación previa de contramedidas activas a aplicar contra él, este mismo material deberá serle desconocido y no deberá ser empleado antes del momento oportuno.

En estas condiciones, y dado el hecho de que la interferencia resulta difícil de realizar sobre vastos espacios, se la excluye, por lo general, de su empleo en el plano estratégico. Constituirá, por lo tanto, un instrumento empleado por un Ejército para apoyar su acción contra el Ejército adversario. En este sentido, la interferencia deliberada representa una verdadera arma, como puede serlo la artillería. Esto significa que las fuerzas terrestres en campaña tratarán de perturbar las transmisiones o la acción de los medios de descubrimiento de las fuerzas adversarias, y que el Arma Aérea tratará de perturbar la actuación de los medios electrónicos que el enemigo pueda oponer: interferencia de las estaciones terrestres de radar de exploración y de conducción de la caza y de los equipos radar de a bordo, perturbación de las transmisiones para el mando y control de la caza, etc. Una fuerza naval, por último, tratará de interferir la acción de los medios electrónicos de la formación naval adversaria.

Por las consideraciones que anteceden, parece que la interferencia electrónica constituya más bien un arma defensiva que ofensiva: arma defensiva ya que se la utilizará para perturbar la acción de los medios de descubrimiento adversarios: el avión, por ejemplo, se protegerá a sí mismo lanzando

al espacio delgadas cintas metálicas (*window*), que provocarán múltiples ecos en las pantallas del radar; el infante cegará los medios enemigos de vigilancia del campo de batalla; el avión hará explotar a distancia los cohetes destinados a abatirlo, y el infante desviará de su trayectoria prevista al ingenio táctico superficie-superficie (tierra-tierra en este caso) que reemplazará a la granada de artillería en la batalla terrestre.

Arma ofensiva, finalmente, cuando en la fase de preparación de la ofensiva amiga la perturbación se oriente contra el sistema de comunicaciones del enemigo para embarullar y dar al traste con sus redes de mando. En casos como este la interferencia deliberada puede resultar de una eficacia sin par: puede, en efecto, aislar al jefe de sus mandos subordinados, así como a éstos entre sí. La desorganización de los enlaces impedirá al enemigo reaccionar frente al primer ataque y concentrar sus fuerzas.

Por último, es preciso recordar que la acción táctica nunca queda limitada a una sola fuerza armada; por ello, una operación terrestre necesitará siempre del apoyo aéreo, y éste no deberá ser considerado solamente como "apoyo de fuegos", sino que podrá consistir en asegurar la perturbación de las transmisiones terrestres del enemigo (por ejemplo, las de los carros de combate) en beneficio de las amigas.

Este aspecto combinado de la acción interferidora exigirá una cierta coordinación, como más adelante veremos.

Intromisión y engaño electrónicos.

La intromisión y el engaño electromagnéticos constituyen principalmente una forma de empleo de carácter estratégico de las contramedidas electrónicas. En efecto, la intromisión puede utilizarse incluso en un bajo escalón y dentro de límites bien definidos de espacio y de tiempo; por ejemplo, se tratará de transmitir a un piloto indicaciones falsas para inducirlo a que realice una maniobra equivocada. Se cita, a este respecto, el caso de dos aviones de caza americanos que fueron inducidos a tomar tierra en un aeródromo checoslovaco en el que se hallaba instalado un radiofaro cuyas características e indicativo eran idénticos a los del instalado en la base americana a que aquellos aviones pertenecían.

La intromisión, por el hecho de que no exige un gran empleo de medios, puede utilizarse en gran escala dentro de un determinado plan estratégico. En un plano de este tipo, una acción de intromisión bien dirigida puede llevar a resultados notables; la intromisión, como el engaño, es el arma típica de la guerra moderna, de la Era Atómica y de la guerra total.

Se ha dicho que la intromisión puede inducir al enemigo a ejecutar maniobras equivocadas; a ella, por lo tanto, viene a unirse el engaño: emisión, reemisión, alteración y reflexión deliberadas de las ondas electromagnéticas, con el fin de desorientar y engañar al enemigo en la interpretación de las informaciones recibidas a través de sus medios electrónicos, o de crear falsas indicaciones en los sistemas propiamente dichos.

Como ya se indicó en un principio, su empleo no constituye una novedad: desde 1941, los contendientes, que comenzaban entonces a utilizar las transmisiones radio, se sirvieron de ella para infiltrarse en las redes enemigas con órdenes falsas. Con este sistema, por ejemplo, fué como el 15 de agosto de 1941 el vapor inglés "Gallician" fué apresado por el crucero auxiliar alemán "Kaiser Wilhelm der Grosse". Se trataba, en este caso, de un ejemplo de empleo táctico de la intromisión y el engaño, en tanto que un caso de empleo estratégico tuvo lugar durante la Operación "Overlord", cuando los anglosajones organizaron una operación ficticia, junto a la verdadera, mediante el empleo, exclusivamente, de medios radioeléctricos.

El engaño, como la intromisión, no tiende a destruir el enlace, cosa ésta que compete a la interferencia deliberada, sino más bien a utilizarlo sustituyendo el mensaje verdadero por un mensaje falso; en una palabra, ataca la decisión del jefe en su fuente, sustituyendo un razonamiento por otro, la información del adversario por la propia, para inducirlo a error.

No es preciso decir que se trata de una modalidad de empleo que ha de desarrollarse sobre la base de decisiones tomadas en el escalón interarmas, aquél en el que se elabo-

ran los planes combinados. Ahora bien, para que tal empleo pueda tener lugar de una manera eficaz y segura, es indispensable un conocimiento a fondo de las transmisiones del enemigo, tanto por lo que se refiere al material por él empleado como en lo relativo a los procedimientos de empleo. Por esta razón, también en este caso adquiere la información una importancia de primer orden.



"... un caso de empleo estratégico tuvo lugar durante la Operación Overlord".

Las contra-contramedidas electrónicas.

Tanto su empleo como la defensa frente a las que el enemigo utilice, lo examinaremos bajo un diverso aspecto. No se trata ya de definir el empleo táctico o estratégico de determinados procedimientos electrónicos, sino de defender con medios exactamente adecuados un punto sensible de nuestro campo.

Se tratará, en primer lugar, de la aplicación rígida de directivas generales, válidas para todas las fuerzas armadas, relativas a los procedimientos de empleo de los medios electrónicos. En efecto, el único medio de evitar que el enemigo se infiltre en una red, perturbe un enlace o descifre un código o clave está en la observancia de una disciplina rigurosa en la aplicación de estos procedimientos.

En segundo lugar, será necesario disponer de personal especialmente avezado, adiestrado para saber trabajar incluso en presencia de la interferencia enemiga. La experiencia demuestra que el efecto de la perturbación nunca es total, y que, por lo tanto, un operador bien impuesto siempre consigue extraer señales útiles, pese a tal interferencia.

En tercer lugar, puede y debe proveerse a la protección del equipo propiamente dicho. Será cuestión de estudiar, para cada tipo de aparato o equipo, las modificaciones técnicas pertinentes para ponerlo al resguardo de los efectos de las contramedidas del adversario,

tarea ésta que entra ya dentro del campo de acción de los órganos de investigación científica. De todos modos, se trata de un problema de importancia fundamental: sería criminal gastar sumas enormes en aparatos y equipo que luego resultasen fácil presa de las contramedidas enemigas, lo mismo que lo sería comprar un carro de combate desprovisto de blindaje. Lo que llamamos "dispositivos contra interferencias" revisten, en la guerra electrónica, una importancia fundamental, lo mismo que la tiene la seguridad para todas las operaciones bélicas.

En último lugar, tenemos que la seguridad constituye otra medida eficaz para impedir que el enemigo se infiltre en nuestras redes electrónicas. Si una disciplina rigurosa ha de asegurar el secreto de las transmisiones, es preciso que éste se vea constantemente sometido a un control. El control de los equipos transmisores tiene por objeto poder reaccionar inmediatamente ante cualquier infracción de las normas establecidas, llegándose incluso, si se diera el caso, a la interrupción de sus emisiones.

Coordinación de las contramedidas electrónicas.

Las contramedidas electrónicas son un arma de doble filo. Perturbar, interferir las transmisiones, significa impedir la interceptación de las mismas por parte de los servicios de escucha y, por tanto, privarse de una fuente de información. Además, la interferencia deliberada de los sistemas electrónicos del enemigo lleva consigo el riesgo de provocar también la interferencia de las transmisiones amigas. Por esta razón resulta imprescindible una coordinación de las diversas actividades de la guerra electrónica.

Esta coordinación ha de tener lugar en todos los escalones, incluso en los menos elevados. Sobre todo, ha de existir en el más alto escalón, planteando graves problemas en orden a la conducción de la guerra. El jefe supremo, en efecto, habrá de tener en cuenta siempre las exigencias y la susceptibilidad (a sufrir los efectos de las contramedidas) de las fuerzas armadas propias y de los aliados.

Examinemos las consecuencias de estos principios generales. Es evidente que los medios de guerra electrónica que se proporcionen al Mando Táctico local deben estar en proporción a sus necesidades locales. El Mando siempre debe tener presente el efecto de estas contramedidas sobre sus propias transmisiones, sobre las transmisiones de las unidades vecinas y de las fuerzas amigas, así como sobre las de la retaguardia. Deberá, por tanto, proceder a una evaluación de la situación y decidir sobre qué es más conveniente: si escuchar las transmisiones enemigas con fines informativos o bien aprovechar la ventaja táctica prevista mediante la desorganización de las transmisiones del adversario.

Esta es una razón válida para admitir que el control y la dirección de las actividades de guerra electrónica no debieran ejercitarse en un escalón jerárquico inferior al de Ejército-Fuerza Aérea Táctica. En este escalón, el Mando tiene un conocimiento de la situación en su conjunto que resulta suficiente para asegurar que una cierta actividad de guerra electrónica forme parte de sus planes tácticos. El control ejercido en este escalón permite lograr la máxima economía de medios sin que ello impida garantizar el pertinente apoyo a las unidades subordinadas.

Otra razón para situar en el escalón Ejército-Fuerza Aérea Táctica el control y la dirección de la guerra electrónica la tenemos en el hecho de que la coordinación de las actividades combinadas se efectúa ya en dicho escalón por el J. O. C. Es evidente que es *aquí* donde deberá situarse el núcleo activo encargado de la coordinación de la guerra electrónica entre las unidades Ejército y Fuerza Aérea Táctica. Ahora bien, dado que es preciso tener en cuenta las necesidades aéreas, terrestres y navales, y dado que esta coordinación ha de realizarse en un escalón de mando que disfrute de una autoridad común sobre el territorio y sobre las fuerzas afectadas, el control ha de poder quedar asegurado al mismo tiempo en el escalón Grupo de Ejércitos-A. T. A. F. y en el escalón Teatro de Operaciones.

La coordinación de los planes y de las operaciones correspondientes a la guerra electrónica resulta, por tanto, indispensable en todos los escalones de mando, hasta el más alto de todos, e incluyéndolo, si es que se han de evitar interferencias de consecuen-

cias desastrosas. En cuanto a las decisiones, deberá adoptarlas el Mando que goce de jurisdicción común sobre la zona en la cual puedan registrarse las interferencias.

Guerra electrónica y defensa aérea.

Puede afirmarse que, en materia de defensa aérea, la guerra electrónica será orientada principalmente contra las radioayudas a la navegación que el enemigo utilice; se tratará de impedir que el enemigo pueda dirigir con suficiente grado de exactitud a sus aviones y proyectiles dirigidos en su camino hacia el objetivo. Según que el enemigo utilice sistemas de radionavegación propios o trate de utilizar para ello nuestras emisiones, se hará uso de contramedidas activas o pasivas. Además, el enemigo intentará cegar nuestros equipos de radar y destruir o neutralizar nuestros medios de comunicación.

Se tratará, por tanto, de poner en acción una serie de eficaces contramedidas. En líneas generales, esta guerra defensiva se orientará sobre la base de los siguientes principios:

— conocimiento, mediante la escucha de las transmisiones enemigas y, en especial, de las de los bombarderos y la caza que les escolte, de las intenciones del enemigo por lo que a las incursiones aéreas se refiere. Esta búsqueda, que exigirá el empleo en masa de medios de escucha que dispongan de enlace instantáneo con el Mando, requerirá una considerable labor de síntesis y evaluación de la información. Hará uso, desde luego, de los datos suministrados por las estaciones de radar de alerta previa;

— neutralización de las contramedidas electrónicas empleadas por las fuerzas atacantes con el fin de desorganizar nuestra red de radar de exploración y de conducción de la Caza. Será preciso evaluar toda la información de que se disponga, y además, esta operación habrá de realizarse con toda rapidez y en un escalón lo suficientemente elevado para que sea posible beneficiarse de elementos de evaluación procedentes de todas las fuentes;

— control de las transmisiones propias con el fin de impedir que el enemigo se aproveche de ellas, en especial por lo que a la navegación respecta. Este control de las transmisiones, que podrá llegar incluso al cierre de las estaciones transmisoras hasta el último minuto, será tanto más eficaz cuanto más rápida sea la transmisión de la información y de las órdenes;

— interferencia de los sistemas electrónicos preparados de antemano por el enemigo para la conducción de los aviones atacantes hasta determinadas localidades y para el descubrimiento de los objetivos.

Principios de organización.

En materia de guerra electrónica, el control ejecutivo y la dirección táctica deberán ejercitarse en el mismo lugar en que se lleve a efecto el control de la batalla aérea. En la zona de las operaciones, éste será, normalmente, el Centro de Control Aéreo de la Fuerza Aérea Táctica, en tanto que en las demás zonas lo será el Centro de Operaciones de la Defensa Aérea Territorial (Mando de la Defensa Aérea).

Ya hemos dejado expuesta la absoluta interdependencia existente entre las contramedidas activas y las pasivas en el plano táctico. Puede afirmarse, en efecto, que conducir la guerra electrónica en el plano táctico representa un trabajo simultáneo de escucha y de interferencia deliberada. Pongamos un ejemplo: se aproxima una formación de bombarderos enemigos que ha interferido ya las estaciones radar; las unidades especiales de escucha interceptan las transmisiones de esta formación y, especialmente, la localizan. Puede suponerse que dicha formación se apreste a bombardear empleando para ello el radar de a bordo. Inmediatamente advertida por las unidades de escucha—que le facilitarán, junto con la posición de la formación, las características del equipo radar de a bordo que emplea el enemigo—, la unidad de contramedidas activas se encargará de interferir esos equipos de radar.

La organización, por tanto, deberá combinar contramedidas activas y pasivas de tal forma que las demoras en las transmisiones se reduzcan al mínimo. Es preciso una verdadera ósmosis entre estos dos servicios hasta el punto de que, en todo mo-

mento, uno sepa lo que está haciendo el otro. Las unidades de escucha habrán de conocer las actividades de interferencia emprendidas por las unidades de contramedidas activas y viceversa.

Por este motivo, la organización prevista en el escalón del Mando Aéreo Táctico debe agrupar en un mismo conjunto estas dos unidades y debe encontrar su expresión práctica en una Sección de Guerra Electrónica que actúe dentro de la Oficina de Operaciones.

Un Oficial de Operaciones adscrito a las de Guerra Electrónica deberá desempeñar el cometido de supervisar simultáneamente las actividades de escucha y las de contramedidas activas.

Además, y agregado a la Unidad de escucha, un oficial continuamente al tanto de la situación general, controlará y dirigirá los cuadros de escucha. Otro oficial, igualmente "al día" sobre la situación general, dirigirá y controlará las unidades de contramedidas activas.

Estos dos oficiales deberán trabajar juntos y acordes; en caso de discrepancia de opiniones, el Oficial de Operaciones adscrito a las de Güerra Electrónica será quien actúe como árbitro único e inapelable.

La información necesaria para el adecuado funcionamiento de la Sección de Guerra Electrónica será la que facilite la unidad de escucha, completada con la que se haga llegar directamente al Oficial de Operaciones para Guerra Electrónica a través de la Sección de Información del Mando Aéreo Táctico.

En el escalón Mando de Sector de la Defensa Aérea Territorial deberá preverse una organización exactamente igual a la indicada.

Conclusión.

De cuanto hemos expuesto derivan algunos conceptos fundamentales que no estará de más subrayar:

1) Las operaciones de guerra electrónica tienen por objeto "impedir, reducir o aprovechar en nuestra propia ventaja el empleo de las ondas electromagnéticas por el enemigo, así como garantizar a nuestras fuerzas una utilización eficaz de dichas ondas, pese a las contramedidas del enemigo.

2) Condición indispensable para la conducción de la guerra electrónica es que las fuerzas armadas sean equipadas y adiestradas, ya desde tiempo de paz, para encontrarse en condiciones de iniciar con la eficacia y la intensidad debidas las actividades propias de dicha guerra electrónica desde el momento de la ruptura de las hostilidades.

3) En la guerra electrónica, el conocimiento de los medios y actividades del enemigo tiene un valor decisivo: la información constituye el elemento fundamental, la base indispensable para cualquier operación de guerra electrónica.

4) La guerra electrónica presupone una organización compleja y una coordinación perfecta no sólo de las operaciones de guerra electrónica propiamente dichas, sino de todas las actividades que se desarrollan en el teatro de operaciones. Puede incluso afirmarse que su amplitud y su complejidad constituyen un problema que no es posible circunscribir al ámbito de las fuerzas militares, sino que alcanza prácticamente a todas las actividades de una Nación. El prodigioso desarrollo de la Electrónica ha operado una revolución en todas las actividades humanas. Por esta razón, la guerra electrónica deberá ser de competencia del más alto escalón del Mando, y será dirigida por militares, pero con medios, actividades y resultados que rebasarán los límites de los medios, de las actividades y de los fines puramente militares.

5) Por lo que respecta a la dirección de la guerra electrónica en el plano táctico, deberá basarse en la organización de unidades móviles de contramedidas electrónicas en el ámbito de la Fuerza Aérea Táctica y en el de la Defensa Aérea Territorial.

Las actividades de estas unidades móviles deberán estar dirigidas y controladas por Secciones de Guerra Electrónica que actúen junto al Centro de Control Aéreo Táctico y junto al Centro de Operaciones de la Defensa, y en este escalón no sólo deberá existir un estrecho enlace entre el personal dedicado a las contramedidas electrónicas y el que se ocupa de la información, sino también una estrecha colaboración entre las actividades de búsqueda y escucha (contramedidas pasivas) y las actividades de interferencia y engaño (contramedidas activas).



La FAA

Por VERN HAUGLAND

(De *Flying*)

El 1 de enero de 1959 representa un nuevo hito en el camino de la Aviación. En dicha fecha, la antigua y familiar *Civil Aeronautics Administration* (Administración de Aviación Civil) deja de existir al mismo tiempo que otro organismo hermano creado hace menos de dos años: la *Airways Modernization Board* (Oficina de Modernización de Rutas Aéreas). Ambos organismos ceden el paso a un sucesor que, a su vez, los absorbe: la *Federal Aviation Agency* (Alta Comisaría Federal de Aviación), que asume también las funciones de redacción de las normas de seguridad aérea que hasta ahora eran de competencia de la *Civil Aeronautics Board* (Oficina de Aviación Civil).

¿Qué es, exactamente, esta nueva FAA? ¿Qué es lo que hará? ¿Cuáles serán sus funciones? Elwood R. Quesada—"Pete" Quesada para sus subordinados—, que es el primero en ocupar el puesto de administrador de la FAA, lo explica de la manera siguiente:

"Se trata de un nuevo organismo federal en el que se concentran todas las funciones fundamentales de alta dirección y administración necesarias para apoyar las necesidades comunes de la aviación civil y militar de los Estados Unidos."

"La FAA es algo más que una CAA ampliada o que una AMB modificada, o incluso que una vigorización del *Airways and Air Communications Service Militar* (Servicio de Transmisiones de Aviación y Rutas Aéreas). Se trata de un verdadero organismo federal aeronáutico en el que se agrupan diversas funciones aeronáuticas concretas hasta ahora distribuídas entre diversos organismos."

La FAA absorbe, intacto, el cuadro de 27.000 empleados aproximadamente de la CAA y los más de 200 de la AMB. También se calcula que medio centenar de personas que trabajaban en el campo del establecimiento de normas, van a pasar de la CAB al nuevo organismo. Además, se están elaborando medidas legislativas con vistas a permitir a la FAA la absorción de más de 15.000 miembros de los servicios de control de tráfico y de transmisiones de las Fuerzas Armadas. "De esta forma—ha dicho J. Gordon Bennett, secretario ejecutivo de Quesada—podemos prever ya que constituiremos un organismo integrado por unas 40.000 personas." El valor de las instalaciones, medios y equipo de la FAA, puede que se eleve a 1.000 millones de dólares, aproximadamente, y sus programas de alcance mundial es posible también que exijan una inversión anual de 600.000 dólares.

La FAA ha establecido su sede central, en la que trabajarán 800 altos funcionarios, en el viejo Hospital de Socorro del Distrito de Columbia, justo a espaldas de la Casa Blanca. Un plan de reforma que ha representado 800.000 dólares, ha transformado el edificio, construído hace cuarenta y tres años en un conjunto de oficinas con instalación de aire, acondicionado, pero sin lujos innecesarios, austero. El resto del personal continúa, en su mayor parte, en las antiguas oficinas de la CAA, montadas con carácter provisional en diversos edificios oficiales desperdigados por la ciudad de Wáshington y en centros de la CAA en otros lugares.

El 23 de agosto pasado, el Presidente Eisenhover firmó la Ley Federal de Aviación (*Federation Aviation Act*) de 1958. En esencia, esta ley recoge el contenido de

la de Aviación Civil (*Civil Aeronautics Act*) de 1938, modificándola considerablemente para crear una FAA independiente. Concretamente, esta FAA se crea "para proveer a la utilización eficaz y segura del espacio aéreo, tanto en las operaciones militares como civiles, y para proveer a la reglamentación y fomento de la aviación civil de aquella forma que mejor redunde en su desarrollo y seguridad."

La nueva Ley Federal de Aviación determina expresamente que a la cabeza de la FAA se encontrarán un administrador, puesto que desempeñará un civil, y un vice-administrador, cargo éste que podrá recaer en un miembro de las Fuerzas Armadas. Su designación corresponde al Presidente de los Estados Unidos, con el asesoramiento y aprobación del Senado.

El administrador goza de amplias facultades para:

1) Reglamentar el uso del espacio aéreo navegable; adquirir, establecer, utilizar y mejorar instalaciones y medios afectos a la navegación aérea; prescribir normas de tráfico aéreo para todas las aeronaves, y llevar a cabo actividades de investigación y desarrollo relacionadas con las anteriores funciones.

2) Dictaminar sobre la ubicación o la modificación sustancial del cualquier aeropuerto civil o militar, o de cualquier base de proyectiles-cohete o dirigidos que lleve consigo la inversión de fondos del presupuesto federal. Esta disposición de la ley hace extensivo a los aeródromos militares el alcance de la mismísima facultad de revisión y ordenación del asentamiento de los aeropuertos de que venía gozando la CAA desde 1938 por lo que se refería a los aeropuertos no militares.

3) Redactar todas las normas de seguridad; facultad ésta que hasta ahora venía correspondiendo a la CAB.

4) Asumir la responsabilidad—con la que hasta ahora pechaba la CAA—de extender las certificaciones del personal de vuelo, las de las aeronaves y las de explotación de las líneas aéreas, así como la de inspeccionar y conceptuar las instalaciones y organismos aeronáuticos. La nueva ley mantiene y refuerza el derecho que asiste a todo aviador a apelar ante la CAB contra la decisión del administrador de la FAA si éste desestimase su solicitud de renovación de la certificación.

La nueva ley reafirma a la CAB como órgano estatutario y retiene las disposiciones vigentes sobre otras funciones de la misma, tales como las referentes a los requisitos que han de reunir los miembros que la integran, nombramientos, cualificaciones y bienes propios. Esta Oficina de Aviación Civil conserva sus poderes con respecto a permisos y certificados de las líneas aéreas, precios y tarifas, pagos por transporte de correo, préstamos y subvenciones, procedimientos de fusión de compañías, métodos de competencia comercial, investigación de la actividad de alta dirección y administración y otras actividades. También conserva la CAB la plena responsabilidad de entender en la investigación de accidentes de aviación. Ahora bien, a este último respecto son nuevas las disposiciones que exigen una estrecha cooperación entre las autoridades civiles y militares cuando se trata de accidentes en los que intervengan aeronaves, o incluso funciones (tráfico, control, etc.) civiles y militares, así como la creación de una Junta Especial de Investigación (*Special Board of Inquiry*), cuya misión será investigar aquellos casos de accidente especialmente grave o catastrófico en que proceda llevar a cabo una investigación pública. Esta Junta especial estará, en su caso, integrada por tres miembros, dos de ellos designados por el Presidente, como representantes de la opinión pública, y el tercero, que actuará de presidente de la Junta, miembro de la CAB.

No está de más decir que en los debates celebrados en el Congreso sobre la nueva legislación en materia de aviación, la CAB se había opuesto a que se transfiriera a la FAA la facultad de fijar y establecer normas y reglamentaciones de seguridad para la aviación civil. La CAB sostenía que esta facultad implicaba funciones cuasi legislativas que no debían confiarse a un administrador que quién sabe si pudiera un día mostrarse arbitrario y caprichoso.

A esto, la Comisión senatorial que estudió el problema respondió lo siguiente: "La

tesis de que la función de dictar normas sólo debe recaer en un grupo de ciudadanos de formación jurídica, sin intereses en el campo de que se trate y legos en materia técnica, tiene excelente aplicación en el campo de la reglamentación económica en el cual el problema estriba en equilibrar intereses comerciales encontrados y los problemas técnicos, si es que se plantean, son más que nada de carácter secundario y esporádico."

"Esa tesis, sin embargo—añadió la Comisión—tiende a caer por su base cuando se la aplica a la promulgación de requisitos mínimos para la seguridad aeronáutica. En este caso la competencia, si es que existe, se establece entre hombres y máquinas, por cuya razón la norma a aplicar obedece principalmente a consideraciones de tipo técnico."

La nueva ley otorga al Administrador de la FAA poderes para revocar o dejar en suspenso, mediante orden previa, apelable ante la CAB, la certificación de un aviador (piloto o no) u otro certificado. Esta norma ha sido adoptada en vista de los frecuentes retrasos que se venían registrando como consecuencia de la anterior disposición, que que exigía a la CAA, para revocar o dejar en suspenso una certificación, la previa celebración de un juicio ante la CAB.

El Congreso cualificó su concesión de amplios poderes al Administrador de la FAA sobre la utilización del espacio aéreo navegable, con la intención expresa de que dicho Administrador habría de "consultar con otros organismos del Gobierno cuando se trate de cuestiones aeronáuticas de interés común", y que su decisión final habría de tener en cuenta los intereses nacionales.

Con el fin de que los intereses de la defensa nacional pudiesen quedar debidamente salvaguardados, la nueva Ley exigió que el Administrador de la FAA recurriese a la participación militar en funciones relacionadas con la regulación y protección del tráfico aéreo, con la investigación y desarrollo de ayudas a la navegación y medios anejos y con la distribución o repartición del espacio aéreo. El Ejército, la Marina, la Fuerza Aérea, la Infantería de Marina y la Guardia de Costas destacarán representantes en la FAA al amparo de esta cláusula, no simplemente en calidad de enlaces, sino como miembros integrantes de la misma, sometidos a la función supervisora del Administrador y respondiendo exclusivamente ante éste de su trabajo y actuación.

Además, la nueva Ley ha previsto el establecimiento, con el tiempo, de un servicio unificado de control de tráfico aéreo para las operaciones tanto civiles como militares. Para ello, hace posible una transferencia gradual—aeropuerto tras aeropuerto—de las funciones de ordenación del tráfico de los aeropuertos militares, en vista de que en la actualidad son 18.000 los miembros de las Fuerzas Armadas que desempeñan funciones de tráfico aéreo en más de 300 bases aéreas militares.

Se le ha concedido a la FAA un plazo hasta el 1 de enero de 1960 para que redacte y eleve propuestas especiales de medidas legislativas que garanticen a las fuerzas armadas el que los controladores civiles de tráfico aéreo continuarían en sus puestos, tanto en el territorio continental como en ultramar, en el caso de que estallase una guerra. En efecto, las Fuerzas Armadas se habían mostrado reacias a ceder a controladores civiles las funciones de control del tráfico aéreo a menos que se les asegurase de que los mismos quedarían sin moverse de su puesto si se produjese una crisis bélica.

La Ley Federal de Aviación de 1958 dispone también que se proceda a un estudio de problemas especiales de personal relacionados con los operadores de control de tráfico. En este estudio se examinarán las medidas que pudieran adoptarse como incentivo, tales como gratificaciones especiales, mejora de los beneficios de retiro y, posiblemente, la aplicación de una escala móvil de salarios para el personal que trabaje en puestros de control en los que la densidad del tráfico sea muy grande.

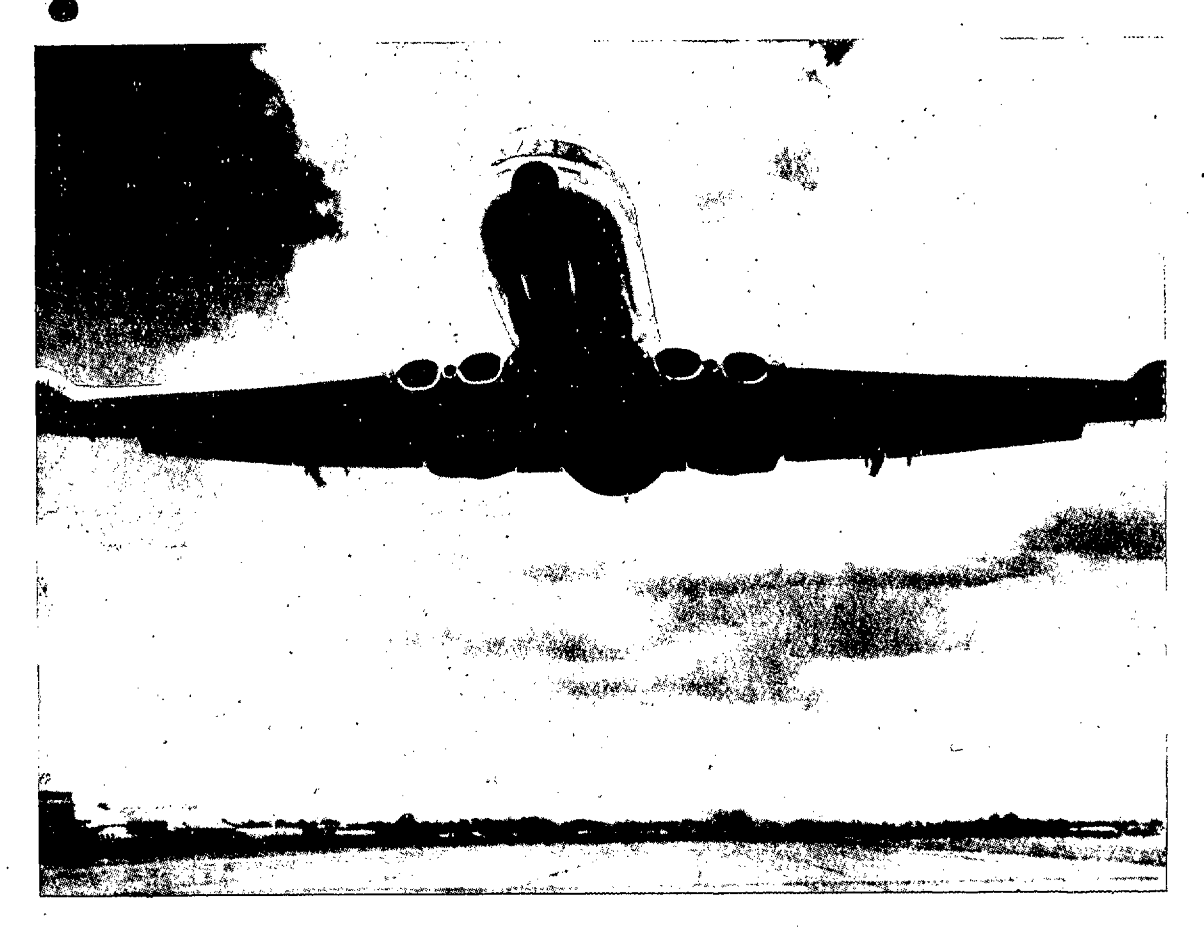
La designación de Quesada para el puesto de Administrador de la FAA, hecha el 1 de octubre pasado por el Presidente Eisenhower, con efectos a partir del 1 de noviembre siguiente, ha sido acogida con amplia satisfacción. Además de haber servido como Adjunto especial cerca del Presidente, y como director de la AMB, Quesada cuenta con una impresionante hoja de servicios dentro de la Fuerza Aérea, y con un no menos brillante historial fuera de ella, que le acreditan como hombre que logra que las cosas que se propone se hagan realmente. Fué

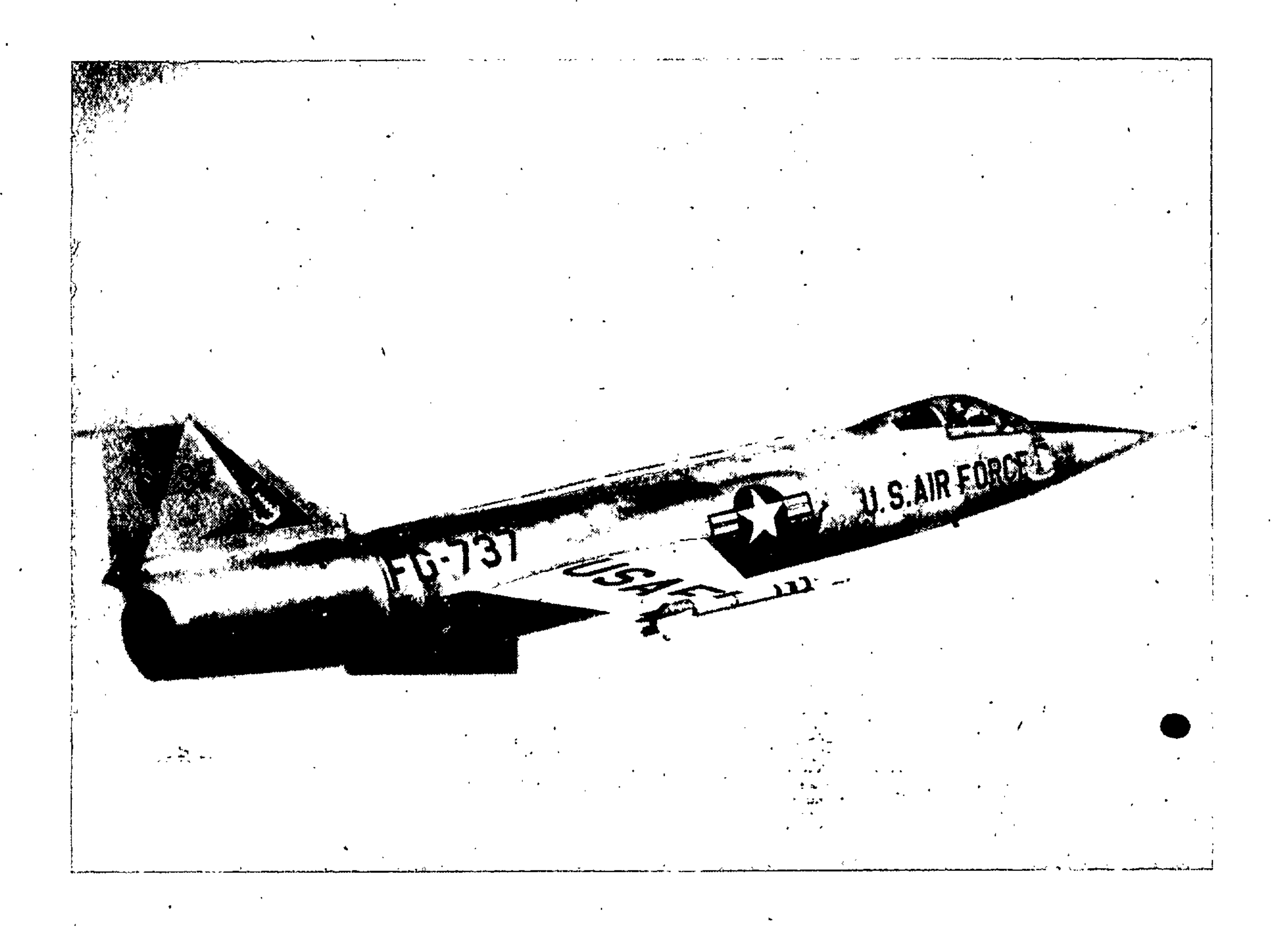
en 1951 cuando se retiró de la Fuerza Aérea con el empleo de Teniente General, después de haber desempeñado el puesto de Jefe del Mando Aéreo Táctico en el C. G. de Langley Field (Virginia).

Pese a encontrarse en situación de retirado, Quesada ha tenido que renunciar a su empleo de Teniente General, ya que, como se dijo anteriormente, el puesto de Administrador de la FAA no puede desempeñarlo un militar. Sin embargo, al anunciar su nombramiento, el Presidente Eisenhower manifestó que esperaba que el Congreso autorizase a Quesada, mediante alguna medida legislativa, para recuperar su categoría militar (como retirado), ya que, afirmó: "El hecho de que un hombre de los méritos de Quesada se haya visto obligado a renunciar a su situación de retirado de la Fuerza Aérea regular para cumplir con la letra de la ley y poder servir nuevamente a su país, no parece, en mi opinión, ni lógico ni conveniente."

Los reglamentos que amparan a los funcionarios civiles han protegido al personal de la CAA, de la CAB y de la AMB que pasa a trabajar en la FAA, impidiendo que sufran merma alguna en los haberes que devengaban. Bennett, el adjunto de Quesada, ha señalado también que la legislación referente a la FAA convierte a ésta en un organismo equilibrado, "ni militar ni civil", sino "un organismo federal plenamente dedicado a atender las necesidades de toda la comunidad aeronáutica".

Para terminar, añadamos que el nuevo organismo deberá ayudar a la aviación a superar las dificultades que representa la introducción de aeronaves de reacción en el transporte civil, la cual constituye el más importante de los problemas actualmente planteados. "Si el organismo se ve debidamente administrado—ha manifestado Bennett—, deberá satisfacer las necesidades de la aviación de los Estados Unidos, tanto en el territorio metropolitano como en Ultramar, durante el próximo decenio, e incluso posiblemente durante dos."





Acostumbrémonos al "boom" sónico

Por CLAUDE WITZE

(De *Air Force*)

Si el lector no oyó nunca un *boom* sónico, no tardará mucho en hacerlo. Es, más, para ello no le hará falta asistir a festival aéreo alguno o vivir cerca de una base aérea. Donde quiera que viva es posible que el *boom* lo arranque bruscamente de su sueño o que haga bailar los platos en el aparador a cualquier hora del día o de la noche.

Esto se debe a que el estampido sónico ha aumentado en categoría. Ya no se trata de un fenómeno aislado, de un ejercicio de habilidad realizado por el piloto de un caza en picado para impresionar a una multitud de espectadores. El *boom* se está convirtiendo en el pan de cada día en las operaciones de la Fuerza Aérea, en un elemento ineludible del vuelo horizontal en línea recta a velocidades supersónicas.

El estampido único, aislado, se ha convertido en un pasillo de conmoción, en una molestia auditiva, pero esencial para la supervivencia de nuestro país. No se le puede evitar y no tenemos otro remedio que comprenderlo y aceptarlo, lo mismo que acep-

tamos el rechinar y traqueteo de los tranvías o el bramido de los trenes y camiones en el campo. Hemos de aprender a vivir soportándolo, porque, en el inseguro mundo de hoy en día, no podemos subsistir sin él.

El *boom* sónico, de una intensidad suficiente para despertar a un durmiente de tipo medio o de asustar a un niño pequeño corriente, va a hacer retemblar las mayores ciudades de América, sin respeto ni consideración alguna por la hora, el día o el estado físico de hombres y de bestias.

Ahora bien, salvo en casos muy raros, sólo los oídos resultarán víctima del mismo. No va a agrietar el cielo raso de la habitación, ni va a iniciar terremoto alguno. Puede que rompa los cristales de unas cuantas ventanas, pero eso será todo.

Estos son los hechos escuetos de la vida en la era supersónica, y las Fuerzas Armadas, especialmente la Fuerza Aérea, confían en que el pueblo americano no se queje si conoce esos hechos.

El problema del *boom* sónico es, fundamentalmente, un problema de comprensión por parte de la opinión pública, con derivaciones de tipo jurídico cuando se sospeche o demuestre que los daños materiales fueron ocasionados por aviones militares.

Al principio, en los días de los aviones más lentos, era posible volar a velocidad superior a la del sonido picando con un avión de caza, el North American F-86, por ejemplo, y orientando el *boom* hacia la multitud asistente a un festival aéreo o hacia las soledades de un desierto. Era la época en la que el estampido sónico constituía una curiosidad, en la que el *boom* "se desmandaba" de vez en cuando y rompía los cristales de algunas ventanas. La gente se hizo la idea de que el *boom* se producía como un estampido único cuando el piloto atravesaba la tan cacareada "barrera" que se le oponía al llegar a un valor de Mach = 1, es decir, al alcanzar la velocidad del sonido. Se creía, en general, que ahí se acababa el ruido, el cual volvería a escucharse sólo si el avión disminuía la velocidad a menos de Mach 1 y volvía a atravesar entonces la barrera.

La verdad es que un avión capaz de alcanzar una velocidad supersónica en el vuelo horizontal y en línea recta crea un *boom* sónico continuo que no consiste en un estampido único, sino en un rugido que atraviesa el país como si se abriera una cremallera. Este *boom* sigue la misma senda de vuelo del avión; de ser visible, se nos aparecería como un cono, o mejor dicho, como *dos* conos. Uno de ellos tiene su vértice en el morro del avión; el otro, en la cola. Estos dos conos son ondas de choque que llegan al suelo a la velocidad del sonido. A medida que se desplaza cada onda, su energía se ve disminuída gradualmente por la fricción del aire—fricción que varía con la temperatura y la humedad—y por obstáculos materiales, tales como nubes o montañas. Cuando alcanza la superficie terrestre, la onda encuentra nuevos obstáculos en el arbolado, edificios, vehículos, personas, macizos de flores y pantallas de cine al aire libre.

Los dos conos de choque están tan próximos el uno al otro, que casi siempre el sonido producido se escucha como un trueno único. Si se tratase de verdaderos truenos, ejercerían una presión de media libra, aproximadamente, sobre cada pie cuadrado (2,44 kg/m^2) de superficie terrestre o de los obstáculos hallados en su camino.

Ahora bien, ¿cuál es la presión ejercida por un *boom* sónico? No superior a cinco libras por pie cuadrado (24,41 kg/m^2), es decir, diez veces la producida por un trueno o cinco veces la del ruido producido en una fábrica de calderas.

Desde luego, no cabe la menor duda de que este volumen de ruido es suficiente para motivar una reacción de la opinión pública, especialmente si no se comprende ni conoce cómo se produce y el porqué de la necesidad de soportarlo. Ahora bien, la altura a que vuela el avión, de los 35.000 pies (10.500 metros aproximadamente) en adelante, y la pérdida de energía que amortigua su fuerza en su descenso hasta la superficie terrestre, mantendrán esta presión por debajo de las cinco libras por pie cuadrado (24,41 kg/m^2). Como es natural, todos estos valores en libras por pie cuadrado se entienden como adición a la presión atmosférica normal.)

Todo esto quiere decir que el *boom* no es lo suficientemente potente para causar

daños estructurales en el más endeble gallinero. Pruebas realizadas al respecto han puesto de manifiesto que para que se produzcan daños en edificaciones, hace falta una presión de 70 o más libras (341 kg/m² o más). Efectivamente, las comprobaciones realizadas con ocasión de explosiones nucleares han revelado que hacen falta presiones de 150 a 300 libras por pie cuadrado (723 a 1.464 kg/m²) para causar daños en construcciones de ladrillo o de resistencia análoga.

La máxima presión derivada de un *boom* sónico que se ha registrado hasta la fecha fué de 33 libras/pie² (161,1 kg/m²), medida en la cima de una montaña y con el avión a sólo 280 pies (84 m.) de distancia.

Sin embargo, cuando la gente escucha un ruido que viene a ser unas diez veces el de un trueno, comienza inmediatamente a buscar pruebas de posibles daños, y los oficiales jurídicos de la U. S. A. F. se enfrentan con reclamaciones.

Con arreglo a la legislación vigente, es esencial que la U. S. A. F. se ocupe exclusivamente de los daños realmente causados por sus propios aviones. En regiones como el sur de California, en donde en un momento dado pueden encontrarse en el aire hasta noventa aviones supersónicos, esto conduce a graves complicaciones y conflictos. Es casi seguro que los aviones no pertenecientes a la U. S. A. F. se encontrasen volando por cuenta de la Marina o de los fabricantes locales de aviones. En este caso, la Fuerza Aérea, para mantenerse dentro de la ley, tiene que asegurarse a fondo de que, efectivamente, fué un avión de la U. S. A. F. el que motivó el daño.

Con arreglo a la ley, las reclamaciones han de ser atendidas por quien perpetró el daño, sea la U. S. A. F., la Marina o el fabricante de aviones. Ahora bien, en ocasiones resulta difícil identificar al avión que rompió los cristales de una ventana.

El año pasado se discutió en la Cámara de Representantes un proyecto de ley con el que se pretendía autorizar al Departamento de Defensa para que *pagase los vidrios rotos* (en los dos sentidos de esta expresión) como consecuencia de operaciones militares no de combate, cualquiera que fuere la Fuerza Armada a que perteneciese el avión responsable de los daños. El proyecto de ley no prosperó, muriendo cuando se le discutía en la Comisión correspondiente, pero se espera que vuelva a ser resucitado en el 86.° Congreso. Este proyecto de ley está patrocinado por la U. S. A. F.

Al atender las reclamaciones por daños y perjuicios, la Fuerza Aérea ha seguido la siguiente política general:

— Los cristales de ventanas y escaparates pueden saltar bajo el efecto de ondas de choque sónicas. Un considerable porcentaje de todos los cristales de ventanas se encuentra predispuesto a la rotura por defectos de fabricación o por habérseles forzado en el momento de su instalación.

— Las chucherías y pequeños cachivaches caseros pueden trepidar o saltar de anaqueles y repisas.

— Las puertas mal cerradas pueden abrirse de golpe y resultar con desperfectos.

— Cuando un cielo raso está muy agrietado, y sólo en ese caso, existe la posibilidad de que el yeso se agriete todavía más. De no estar previamente muy agrietado, no es probable que el daño aumente.

— Es prácticamente imposible que se registren daños estructurales en cimientos y muros de carga.

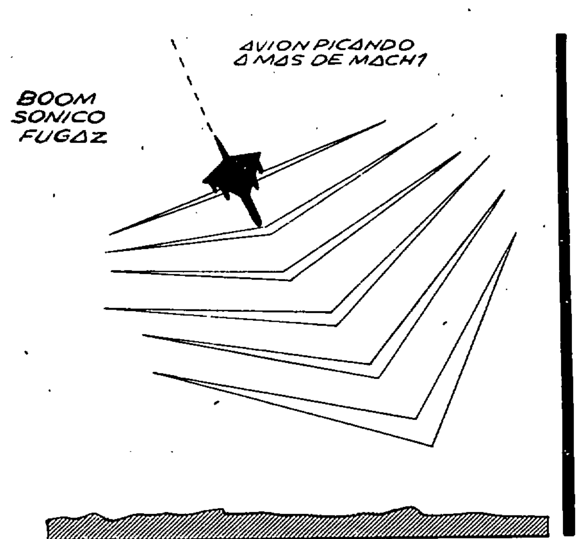
— Ningún *boom* sónico desarrolla una presión lo suficientemente elevada para que lesione a una persona.

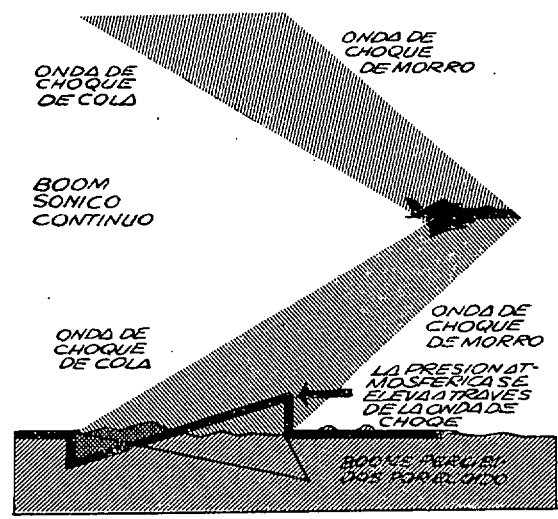
Por espacio de mucho tiempo, y disponiendo sólo de unos pocos aviones capaces de ocasionar este tipo de molestias a la población, la Fuerza Aérea se las arregló para reducirlas al mínimo. Gracias a un sistema combinado de controlar estrictamente los planes de vuelo y las alturas de vuelo de los aviones, de evitar las zonas de gran densidad de población y de imponer un límite a la velocidad desarrollada, se logró indudablemente aplacar en parte la reacción de la opinión pública. No obstante, el torrente de reclamaciones sigue creciendo a ritmo acelerado.

Ha llegado ya el día, en 1959, en que el *boom* sónico se convertirá en elemento familiar de nuestra vida cotidiana. Se trata de un problema que ha dejado ya de poder

ser atenuado por el oficial de operaciones de un ala de caza o de bombardeo.

En efecto, la incorporación al Parque de aviones de la U. S. A. F. y de la Marina de aviones que desarrollan velocidades del orden de Mach 2, sumados a los más lentos, pero también supersónicos, bombarderos y cazas interceptadores de reacción, hará imposible mantener los controles de antaño. Estos aviones dan lugar a *booms* sónicos en el vuelo horizontal, es decir, a un ruido *continuo* a lo largo de toda la senda de vuelo.





El "boom" sónico único, fugaz (a la izquierda), lo ocasiona un avión en picado y puede ser "apuntado" u orientado por el piloto, quien al efectuar el "tirón" y remontarse a mayor altura de la superficie terrestre, vuelve a penetrar en la gama de velocidades subsónicas. El "boom" sónico continuo (a la derecha), se debe, en realidad, a dos ondas de choque que van "barriendo" el terreno. La anchura del pasillo dentro y a lo largo del cual se escucharán los "booms" varía desde unas pocas millas (o kilómetros) hasta unas 200 millas (320 km.) y depende del tamaño del avión, de la velocidad que lleve, de la altura, temperatura, viento, humedad y otros factores. La mejor Fuerza Aérea del mundo no puede mantener sus posibilidades supersónicas a menos que sus aviones vuelen a velocidades supersónicas en sus misiones de adiestramiento.

Para la U. S. A. F., el problema comenzó a agudizarse hasta un punto crítico en la región de Nueva Inglaterra cuando entraron en servicio los interceptadores Lockheed F-104 en la Base Aérea de Westover (Massachusetts). Ajustándose a un circuito de vuelo perfectamente delimitado para eludir el sobrevuelo de las ciudades importantes de aquella zona, los F-104 han estado operando dentro de un pasillo aéreo que atraviesa la parte Sur del estado de Vermont.

La reacción de la población se tradujo en un aluvión de quejas. Todos, desde la Policía local hasta el Presidente Eisenhower, las recibieron, en especial esa víctima propiciatoria favorita de todo contribuyente: el miembro del Congreso

Existen otras zonas en las que ocurre algo parecido: la parte central de Ohio, la región de St. Louis, el centro de Texas y la California meridional. En todas ellas existen bases aéreas militares.

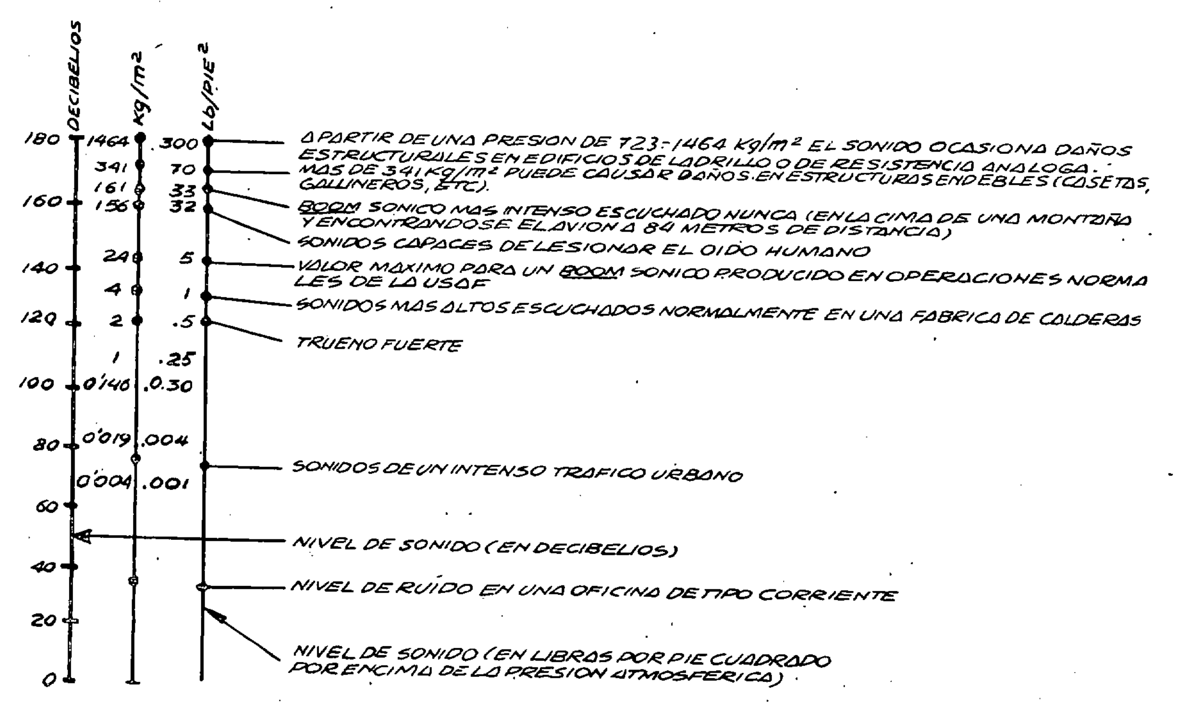
Con todos los respetos debidos a los residentes en Vermont, que han comenzado a conocer el *boom* sónico gracias a un pequeño y rápido interceptador del Mando de Defensa Aérea, hemos de decir que el problema principal con el que se enfrenta la U. S. A. F. al comenzar el año 1959 lo representa el Convair B-58 "Hustler", nuestro primer bombardero supersónico. Los tejanos conocen ya bastante a este pájaro mecánico y la mayor parte de ellos han aprendido a aceptar su existencia; sin em-

bargo, hay ocasiones en que el B-58 necesita volar sobre el resto del país, y cuando lo hace deja tras de sí un reguero de indignación ciudadana.

Hasta ahora los pecados cometidos por el B-58 contra la campiña americana han sido de poca monta: una molestia causada a intervalos irregulares por pilotos de prueba. No obstante, antes de que el año termine este avión estará en servicio en el Mando Aéreo Estratégico y realizará misiones de adiestramiento a intervalos regulares sobre los Estados Unidos.

Unas treinta ciudades aproximadamente, muchas de ellas importantes zonas metropolitanas, serán utilizadas como objetivo en incursiones simuladas de bombardeo que se llevarán a efecto a velocidádes supersónicas. Las ciudades serán elegidas por razones muy justificadas que tienen relación con el terreno y el clima de las mismas y con las características de los principales edificios, ríos, puertos, etc.

No siempre se tratará de las mismas treinta ciudades. En cada zona-objetivo para las prácticas se instalará un Centro de



Esta comparación de escalas refleja los niveles de sonido expresados en tres unidades de medida usuales: decibelios (escala de la izquierda) kg/m² (escala central), y presión en libras por pie cuadrado (escala de la derecha). Las pruebas realizadas ponen de manifiesto que el ruido no resulta intolerable hasta que no rebasa los 128 decibelios, o sea 1 libra/pie² de presión aproximadamente (4,88 kg/m²). Este es el nivel correspondiente a una fábrica de calderas y muchos "booms" sónicos lo basarán. No obstante, la mayoría de los "booms" resultantes de las operaciones normales de la U. S. A. F. no alcanzará el máximo de 140 decibelios, o 5 libras/pie (24,4 kg/m²), indicado en el gráfico comparativo. Sin embargo, la intensidad propia de los "booms" sónicos llegará a ser hasta de diez veces la del ruido ocasionado por un fuerte trueno. Entre valores de presión de 3 y 10 libras/pie² (14,6 y 48,8 kg/m²), el "boom" sónico romperá los paneles de cristal de ventanales de gran tamaño, principalmente por defectos internos de cristal o por haber sido forzado al instalarlo. Para hacer saltar o para rajar los cristales de pequeñas dimensiones hará falta una presión superior a 10 libras/pie², es decir, por encima de los 148 decibelios.

Puntuación del Bombardeo por Radar (*Radar Bomb-Scoring Site*). Estos centros se desplazarán de ciudad en ciudad conforme lo vayan exigiendo los ejercicios del SAC.

En la mayoría de los casos se advertirá por anticipado a la población, mediante la prensa y la radio, de la inminencia de los ejercicios. Se le dirá a la población residente en la zona de que se trate cuándo aproximadamente se volarán las misiones, y se le asegurará que el ruido que se producirá no representará más que una molestia de corta duración y de ninguna manera un peligro que amenace a vidas y haciendas.

Otras misiones, por el contrario, se realizarán por sorpresa. Estas las organizará el Equipo de Inspección del Grado de Preparación para las Operaciones (*Operational Readiness Inspection Team*), del propio Mando Aéreo Estratégico, el cual despachará unidades de B-58 en pruebas realistas de sus posibilidades en cuanto a responder a una llamada súbita a la acción. Las incursiones por sorpresa serán raras, pero tendrán como objetivo las principales ciudades de los Estados Unidos.

La Fuerza Aérea cuenta ya con un puñado de ejemplos de lo que sucederá si el B-58 lleva a cabo su misión supersónica sin la ventaja de haber sido advertida previamente la población. En octubre pasado se registró un caso de este tipo en Milwaukee. Era una noche fresca y despejada, el tipo de noche en que la atmósfera facilita la transmisión de las ondas de choque. Pese al hecho de que el avión volaba a más de 50.000 pies (15.000 m.) de altura, despertó a buena parte de la ciudad y suscitó un aluvión de cartas de protesta y de comentarios editoriales.

En otro caso, un B-58 llevó a cabo una misión considerada supersecreta, y, partiendo de Florida, remontó el país hacia el Norte, sobrevolando los estados centrales y bajando luego hacia el Sur hasta terminar su vuelo en Texas. La Oficina de Enlace de la U. S. A. F. con el Congreso, tomando exclusivamente como base las cincuenta o setenta y tantas quejas que la Fuerza Aérea recibió aquel mes de las oficinas del Congreso, pudo determinar casi la trayectoria exacta seguida por el B-58 a lo largo de la totalidad de su supersónico vuelo.

Pero no vaya el lector a adquirir la idea de que el problema del *boom* sónico haya de correr siempre a cargo de hombres de uniforme. Las compañías nacionales de líneas aéreas le están prestando, precisamente, mayor atención cada vez, a medida que los proyectistas de aviones pasan de sus primeras aeronaves subsónicas de reacción a la aceptación de la idea de aeronaves civiles que desarrollan velocidades de Mach 2 ó 3.

La Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (N. A. S. A.) estudia a fondo el problema. Intenta encontrar alguna forma de suprimir el *boom* sónico continuo mediante la modificación de las características de proyecto de las aeronaves. Hoy por hoy, no hay esperanza de solución. La N. A. S. A. ha manifestado ya a las compañías de líneas aéreas—y a los constructores de aviones—que el *boom* sónico se registrará durante la mayor parte del desarrollo de los planes de vuelo de aeronaves supersónicas. El problema se agudizará durante la subida y el descenso hasta y desde alturas incluso de 70.000 pies (21.336 m.). A esa altura, según cálculos de la N. A. S. A., una aeronave que desarrolle una velocidad de Mach 3 creará una onda de choque sónica que podrá escucharse, en condiciones óptimas, a lo largo de un pasillo de 200 millas (320 km.) de anchura.

El problema para las compañías comerciales no se planteará, sin embargo, hasta dentro de varios años. Para la aviación militar es ya una realidad.

En los últimos años, los antecedentes que obran en los archivos de la U. S. A. F. ponen de manifiesto que la mayoría de las personas que en mayor o menor grado se sintieron irritadas por el *boom* sónico, daban por supuesto que éste era innecesario, que era perfectamente factible evitarlo. La razón de tal postura obedece, sin duda, a la forma en que se les dió a conocer el *boom*, mediante exhibiciones en festivales aeronáuticos y dibujos en forma de gráficos explicativos, en la prensa diaria, en los que aparecía un avión en acusado ángulo de picado. Por eso han llegado a tener el convencimiento de que los *booms* sónicos son obra de "locos del volante" y de payasos de feria —de locos del aire, en fin—que dan rienda

suelta a su afán en el interior de la cabina de pilotaje.

Por el contrario, los *booms* sónicos son una característica propia de misiones llevadas a cabo por muy serias razones. Son inevitables. Representan, en el fondo, *the Sound of Security*, la plasmación acústica de la Seguridad.

La opinión pública, más ruidosa a veces que el boom sónico.

El *boom* sónico es un viejo y temido coco en las bases y dependencias de la Fuerza Aérea, muchas de las cuales han aprendido ya que si se le dice de antemano a la población lo que le espera, las quejas y repercusiones serán menores. Se trata de un caso más entre aquellos en los que guardar el secreto constituye un error, y la mejor manera de lograr la aprobación de la opinión es decir a los ciudadanos lo que va a pasar.

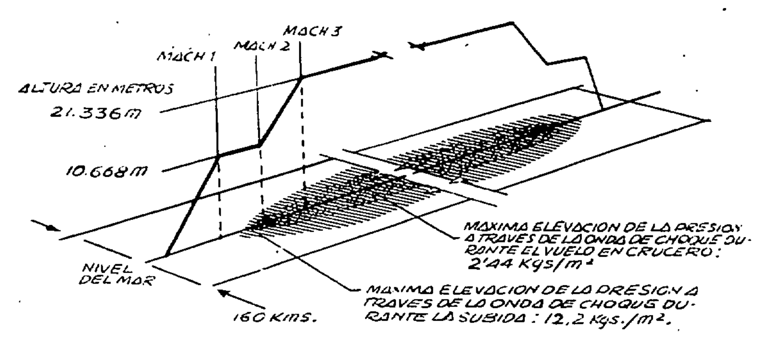
Así lo hacen, por ejemplo, en el Centro de Desarrollo Aeronáutico de Wright (W. A. D. C.). No hace muchos meses se anunció por la Prensa y la radio a los residentes en la zona de Richmond, Indiana, que los pilotos de pruebas del W.A.D.C. iban a ocasionar algunos *booms* sónicos entre ciertas horas del día en una determinada fecha. La única queja recibida después de haberse hecho este anuncio procedió de una dama que escribió una carta diciendo que había quedado terriblemente desilusionada. Había estado escuchando toda la tarde y no había oído ruido alguno que le indicase la rotura de la barrera del sonido. ¿Es que había salido algo mal en el programa de las pruebas?

O bien la pregunta formulada por un burócrata guasón: "¿Cuándo van ustedes a dejar caer la otra bota?"

En los archivos de la U. S. A. F., del Congreso y de la Casa Blanca, existen, sin embargo, docenas y docenas de casos menos divertidos.

Uno es el de un miembro de la población rural que se quejó de que el *boom* sónico había hecho que todas las ratas almizcleras emigrasen de una marisma próxima, poniendo fin así a su lucrativo negocio de trampero.

Otro, el de aquel californiano que pretende que los *booms* sónicos sobre el Pacífico habían motivado un ligero terremoto que había resquebrajado el fondo de su lujosa piscina.



En este gráfico, preparado por la N. A. S. A., los técnicos sugieren que las aeronaves comerciales supersónicas del futuro se mantengan por debajo de la velocidad del sonido hasta alcanzar los 35.000 pies (10.668 m.), llegando luego hasta los 70.000 pies (21.336 m.) antes de alcanzar un Mach 3, velocidad triple de la del sonido. Esto reducirá a 2,5 libras/pie² (12,2 kg/m²) la presión creada durante la subida y el descenso, con un valor máximo de 0,5 lib./pie durante el vuelo en crucero. La N. A. S. A. afirma que alterando el aspecto y proyecto del avión supersónico es muy poco lo que puede reducirse el ruido.

El Estado de New Hampshire se ha dirigido a Wáshington por escrito expresando su preocupación por el famoso perfil natural del *Old Man of the Mountain* (El Viejo de la Montaña), que se admira en el Parque del Estado de Franconia Notch. El Estado teme que resulte perjudicado por los interceptadores que sobrevuelan la zona.

En otro Estado, el de Maryland, el Congreso ha aprobado una moción instando a la Fuerza Aérea y a la Marina a que eviten romper la barrera sónica sobre la Península de Delmarva, sede favorita de los avicultores de dicho Estado.

Fallo del XV Concurso de artículos de "Revista de Aeronáutica"

Con arreglo a lo dispuesto en las bases para el Concurso de artículos de REVISTA DE AERONAUTICA, Premio Nuestra Señora de Loreto, anunciado en el número 216, de noviembre de 1958, se ha reunido el Jurado calificador para examinar y juzgar los trabajos presentados.

Acordó por unanimidad declarar desierto el segundo premio del tema "A".

Los artículos premiados en este concurso son los que a continuación se indican:

a) TEMA DE ARTE MILITAR AEREO

Primer premio: (4.000 pesetas).

Al artículo que lleva por lema «Bailén» y por título «Las Fuerzas Aéreas y el Teatro del Interior», del que es autor el Comandante de Artillería don Miguel Angel Ternero Toledo.

b) TEMAS TECNICOS

Primer premio: (3.000 pesetas).

Al trabajo que lleva por lema «Hipócrates e Ícaro», y por título «Higiene visual en Aeronáutica», del que es autor el Capitán Médico del Aire don Mario Esteban de Antonio.

Segundo premio: (2.000 pesetas).

Al artículo cuyo lema es «Alcor», y titulado «Reportaje imaginario», del que es autor el Meteorólogo don José María Jansá Guardiola.

c) TEMAS GENERALES Y LITERARIOS

Primer premio: (3.000 pesetas).

Al artículo cuyo lema es «Navarrico», y titulado «Noche Vieja», del que es autor el Teniente de Aviación don Pablo Martínez de Morentín Rituerto.

Segundo premio: (2.000 pesetas).

Al artículo que tiene por lema «Parsec», y titulado «El ciclo y sus fases», cuyo autor es el Capitán de Aviación don Luis de Marimón Riera.

Los trabajos no premiados cuya publicación sea aceptada irán apareciendo en REVISTA DE AERONAUTICA con arreglo a las normas usuales, dándose preferencia a aquellos que por su naturaleza pudieran perder actualidad.

Bibliografía

LIBROS

REVISTA DE HISTORIA MILITAR, *publicada por el Servicio Histórico Militar del Estado Mayor Central. Un tomo de 200 páginas de 23,5 por 16,5, con gran número de grabados, fotografías y gráficos. Redacción y Administración en Madrid, Mártires de Alcalá, 9. Número suelto, 75 pesetas.*

Por uno de esos imponderables que a veces trastrocan el discurrir de los hechos se ha retrasado, muy en contra de nuestra voluntad, la publicación de esta reseña bibliográfica sobre la «Revista de Historia Militar». Se trata de una Revista semestral a la que, si medimos por extensión—200 páginas—, nos cuesta encasillar en el concepto que normalmente se tiene de lo que es una Revista. Su calidad es verdaderamente excepcional.

En este, su primer número, salido a la luz hace ya un año, aparece en primer lugar su «Presentación», en la que se expresa claramente su propósito: «Atender de manera cumplida y eficaz, la difusión de la cultura histórico-militar en nuestro Ejército.» Se invita a colaborar en ella a los escritores militares o civiles, españoles y extranjeros, que se interesen por los temas históricos relacionados con la profesión de las armas, pero se advierte que, dado el carácter erudito que se pretende dar a la Revista, solamente se admitirán los trabajos que demuestren alguna originalidad, por el tema o la manera de enfocarlo, que tengan una sólida base documental o bibliográfica y que estén redactados con la debida pulcritud literaria.

Seis trabajos aparecen en el primer número, encabezados por uno del General Benavides Moro: «Valor de la Historia». A él siguen «Alas y cohortes españolas en el Ejército Auxiliar romano de la Epoca Imperial», por Antonio García Bellido, Catedrático de la Universidad de Madrid; «Cabalgadas, correrías y entradas de los andaluces en el litoral africano, en la segunda mitad del siglo XV», por Tomás García Figueras, Capitán de Artillería, diplomado de Estado Mayor y Correspondiente de la Academia de la Historia; «Segunda salida de Julián Romero», por Antonio Marichalar, Marqués de Montesa y de la Real Academia de la Historia; «La heroica defensa de Cartagena de Indias ante el Almirante inglés Vernon, en 1741», por Juan Manuel Zapatero, Capitán y Doctor en Historia, del Servicio Histórico Militar, y «Guerra de Liberación. Socorro a Oviedo», por José Manuel Martínez Bande, Comandante de Artillería, del Servicio Histórico Militar.

Todos los trabajos son realmente interesantes y de alto valor en su género, siendo punto menos que imposible, sobre todo para quienes, como nosotros, están tan por bajo del nivel de los autores, establecer distinciones entre ellos. Una buena solución ha sido el ordenarles cronológicamente de acuerdo con los temas tratados.

No hace mucho comentábamos con ciertos compañeros de armas de un país extranjero la falta de interés que apreciábamos en el «gran» público por lo científicamente histórico; si acaso, se contentaban con una de esas biografías, muy noveladas, tan en boga en nuestros tiempos. Entre ellos, pueblo nuevo que se asombra cuando nos oye decir que tal o cual catedral no era antigua, pues había sido construída hacía menos de siglo y medio, habíamos observado una enorme preocupación no ya sólo por lo histórico, sino por lo que el tiempo se encargaría de hacer histórico. Obras como ésta son las que hacen falta. Los pueblos que tenemos historia estamos obligados a mucho, precisamente por ello y, cuando menos, a conocerla.

REVISTAS

ESPAÑA

Revista de la Ciencia Aplicada, noviembre-diciembre de 1958.—Estudios sobre la producción de ácido itacónico.—Tensiones residuales en metales: su determinación.—Dispersión de la luz por soluciones macromoléculas.—Linder, agente específico de una alteración en pulpa conservada de membrillo; su inhibición mediante el ácido sórbico.—Economía española: La inversión en la industria eléctrica española en 1957.—Labor científica del Patronato. Información extranjera.—Utilización pacífica de la energía nuclear.—Banco mundial y Fondo Monetario Internacional.—Conferencia europea de Ministros de transportes. — Agencia internacional para la energía atómica.—VI Congreso Internacional de la Industria del Gas.—Financiación de la industria eléctrica europea.—Docu-

mentación.—Congresos y exposiciones.—Información Nacional: Junta de Energía Nuclear. — XXIV Congreso Luso-Español para el progreso de las ciencias.—Congreso Internacional de Automática.—Asociación Internacional del Congreso de Ferrocarriles.—El Plan de Badajoz.—Empresa Nacional Siderúrgica.—Real Academia de Ciencias Morales y Políticas.—Patronato «Juan de la Cierva» de Investigación Técnica.—Notas varias.—Bibliográfica.—Indice bibliográfico.—Libros y folletos.—Revistas.

BELGICA

Air Revue, febrero de 1959.—A través de la industria aeronáutica mundial.—Noticias de Francia.—El transporte aéreo del mañana. La regularidad, condición de la velocidad «óptima».—La Fleet Air Arm inglesa cumple cincuenta años. — Los paracaídas de hoy día.—Por las rutas aéreas. La aviación comercial y la Europa de los «Seis». — A propósito del Fairey «Rotodyne».—Técnicas de ensayos en vuelo. Una charla del Squadrom Leader Hubbard en Bruselas.—El primer Congreso Mundial del vuelo en Las Vegas del 12 al 19 de abril. El Armstrong-Whitworth «Argosy».—Novedades técnicas del mes: Japón, el Biturbine T-11; India, el Hindustán «Pushpak»; EE. UU., la Piper PA-25 «Pawnee».—El Northrop T-38 «Talón».—El Max Holste «Super-Broussard».—El Yakolev Yak-42 «Backfin». — El North-American «Sabreliner».—Un motor reactor liliputiense: el Allison modelo 250.—Los satélites artificiales y el factor peso.—Ingenios en los cuatro rincones del mundo: ensayos, éxitos y fracasos.—El Martin SM-68 «Titan» comienza sus pruebas.—Firestreack y Fireflash.—En línea recta.

ESTADOS UNIDOS

Air Force, febrero de 1959.—El problema del presupuesto.—Correo aéreo.—Novedades del Poder Aéreo rojo. El Poder Aéreo en la prensa. Líneas de vuelo. Puntos de vista y comentarios. Hablando alto y claro.—Bombarderos armados con ingenios balísticos lanzables desde el aire.—El Congreso Mundial de Vuelo.—Las édades de los pilotos de la USAF.—El delicado balance del terror.—Pusimos en órbita el *Atlas*, pero los soviets robaron nuestro trueno. La tercera gran revolución de la Humanidad.—Un vistazo al esfuerzo nacional en torno al espacio extraatmosférico.—Instruyendo a los niños de la Edad Espacial. En el Universo hay algo más que lo que encuentran los ojos.—Los «profetas» de la Edad Espacial.—El Congreso examina cuidadosamente nuestro retraso en lo relacionado con el espacio extraatmosférico.—Hablando del espacio extraatmosférico.—Nuevas directivas para la construcción espacial. El Poder espacial soviético.—Bombarderos contra acorazados.—Recuerdos de Cabo Hatteras en 1923.—Noticias de la Reserva y la Guardia Aéreas.—La librería del aviador. Noticias de la AFA.—Funciones del Departamento de Defensa.—Organización de la Junta de Jefes de Estado Mayor.

Flying, febrero de 1959.—Buzón de correos. — Comentarios breves.— Hablando de vuelos.—¿Ha leído usted? — Saludo a los aviadores canadienses.—La ruta marítima del San Lorenzo. — Volando hasta la bahía de Hudson.—Adelantándose a las averías de los motores. — El mundo del aviador.—El NORAD. — La Stimson 150 «Voyageur», aunque no está en producción, continúa siendo favorita del público.—La Asociación de Pilotos y Propietarios de Aviones Canadiense. — Pinturas fluorescentes en los aviones.—El 50 aniversario de los vuelos en el Canadá.—El trofeo «McKee» canadiense.—Aptitud IFR para pilotos de aviones monomotores.—En un bimotor ligero a Saigón.—Aviones con hélice en la cola.—Momentos de la vida de un piloto de helicópteros. — ¿Ha visto usted?—Retiros de fin de semana para aviadores.—Así aprendí a volar.—Caballo de batalla: el De Havilland «Otter».—Hombres de hierro y aviones de madera.

FRANCIA

L'Air, enero de 1959. — Balance de un año.—El nuevo régimen de responsabilidad en los transportes aéreos interiores en Francia.—Francia en Cambodia: Del Aeropuerto de Phnom-Penh al Aeropuerto de Kompong-Som. — El Marcel Dassault «Etandard IV Marine».—Al hilo de L'Air.—Acaban de aparecer.—Entrada libre al Centro de Pruebas en Vuelo de Istres.—A través del mundo.—L'Air en Europa.—L'Air en el mundo.—El avión cohete X-15.—Perspectivas a fin de año de la Sud-Aviation.—En la industria aeronáutica francesa— El nuevo objetivo del Transporte Aéreo: La búsqueda de una clientela masiva.—La Aviación comercial: Noticias francesas y mundiales.

L'Air, febrero de 1959.—Los estudios sobre ingenios teledirigidos en la Dirección de Estudios y Fabricación de Armamentos. — La Escuela de Aprendices del Aire en Grenoble.—Hacia el ingenio balístico de 400 toneladas.—Las puertas de un Nuevo Mundo.—L'Air en Europa.—L'Air en el mundo.—A través del mundo.—En la industria aeronáutica francesa. La Aviación comercial: Noticias francesas y mundiales.

Les Ailes, núm. 1.713, de 24 de enero de 1959. — ¡Todavía los «Armagnac»!—Para reemplazar a los «Sunderland», nuestra aeronáutica naval recibe los Martin P-5M2 «Marlin».—No hay distinción entre los «ases» que han merecido ese título glorioso.—A la memoria de Claude Gorin.—Jefes de aviación en puestos clave.—El Aeropuerto de París ha acogido en 1958 casi a 2.700.000 pasajeros.—Los «Rotodyne» en utilización comercial. El helicóptero grúa Omega BS-12, del ingeniero Sznycer.—El envío, a quienes las ganaron, de las Copas Louis Breguet y Sylvain Floirat.—El vuelo a vela en Polonia.—Un simulador simplificado para la escuela de vuelo a vela inicial.—Las Copas de las «Alas» 1959.—Los Aeroclubs de Ultramar toman la delantera.—La aviación ligera a la hora de la puesta en orden de las cosas.—¡Alerta! Las lecciones de un accidente.—Aeromodelismo. Las nuevas figuras de la acrobacia.

Les Ailes, núm. 1.714, de 31 de enero de 1959.—Dos aspectos del «Super-Crusader».—Las Fuerzas Aéreas de los países de la NATO: La parte de la nueva Luftwaffe en el rearme alemán. — Los falsos signos exteriores de riqueza: El avión de turismo ante el Fisco.—La Marina norteamericana, en busca del avión supersónico: El caza embarcado Chance-Vought «Super-Crusader».—El presupuesto de la Aviación Civil francesa para 1959.—En las Copas de las «Alas» 1959, Colomb-Bechar y Dakar van en cabeza.—El vuelo de onda pirenaico en el Aero Club del Languedoc. Un récord: La subida a 10.000 metros.—Aeromodelismo: El calendario de concursos en la región parisina.

Les Ailes, núm. 1.715, de 7 de febrero de 1959.—La entrada en servicio del «Carabelle». Editorial. Motores franceses. La prosperidad industrial, base de la potencia aérea. La industria aeronáutica norteamericana vuelve a encontrar la estabilidad de sus efectivos.—Lo que serán los créditos presupuestarios para la Aviación Militar en 1959.—Los turborreactores de doble flujo.—En el Líbano (I). Con las «Middle East Airlines». — Del biplaza «Aerocar» al cuatriplaza «Aero-Plane».—En las Copas de las «Ailes» 1959 el Aeroclub de Forez está en el segundo puesto.—La clasificación oficial y definitiva del Trofeo de la Sociedad General de Fundiciones y de la Copa «Jean Raty» 1958.—La navegación del piloto de turismo. El sistema de identificación de los lugares sobrevolados. — Aeromodelismo: Comentarios al calendario de los concursos parisinos.

Les Ailes, núm. 1.716, 14 de febrero de 1959.—De nuevo en la Convair.—Editorial. Un avión para una avioneta.—Visita a los laboratorios Bristol.—El «convertible» experimental Vertol 76.—Lo que será el VC-10 de la Vickers-Armstrong.—La Aviación estudiada con vistas a la Comunidad Europea. El desarrollo de la red aérea de la URSS.—Algunos detalles del avión canadiense Avro CF-105 «Arrow».—El vuelo por la fuerza muscular. El ala rotatoria como posible solución.—El vuelo a vela. Presentación en Bézières del Bréguet-905 «Fauvette».—La navegación del piloto de aviones de turismo. La navegación observada basada en la red de carreteras «L. L.»—En las Copas de las «Ailes» de 1959. El Aeroclub «Air-Cent» pasa al ataque.—Aeromodelismo — El programa del Aeroclub de la Asociación Internacional de Aeromodelismo.

La Medecine Aeronautique, 4.º trimestre de 1959.—Dificultades en el sueño y en el ritmo de vida entre el personal navegante que efectúa vuelos de gran duración.—Reflexiones sicopatológicas sobre los malestares en vuelo.—De la sicología aeronáutica a la formación del médico aéreo.—La flebitrombosis y la hipoxia.—Los problemas visuales ante la aviación comercial a reacción.—A propósito de las hemorragias maculares en la pilotos de caza que frecuentan las grandes alturas.—La protección ocular en las grandes alturas.—La tensión arterial y la respiración bajo la sobrepresión.—La frecuencia cardíaca y la respiración bajo la sobrepresión.—Estudio radiológico del raquis cervical en los pilotos de los aviones de caza.—Algunas consideraciones sobre las curvas audiométricas en lisis en los aviadores.—Algunos resultados de las experiencias biológicas efectuadas con los proyectores cohete y el Sputnik II.—Informaciones.—Libros recibidos.—Análisis.

Revue Militaire Générale, enero 1959. Reclutamiento y formación de los Oficiales.—La adaptación del pensamiento militar a la revolución técnica.—La Guerra Naval en los Mares Interiores.—¿Qué ocurre en la frontera soviético-norteamericana? La jerarquización de las Armas y sus incidencias.—El transporte militar en el presente y en el pasado.—Iniciación a la pirotécnica.—Automatismo y razonamiento.—Crónica de actualidad.

Science et Vie, febrero 1959.—La cartata del mes.—El mundo en marcha.—¿Es posible la curación del cáncer?—S. N. C. F.: Seguridad por automatización. — Casi un hombre: el chimpancé.—Los «Tigres», atacan.—Alucinación voluntaria.—Sobre el cultivo del arroz.—Vía nueva para el átomo francés.—Un arsenal para el espacio.—Coches pequeños para las grandes ciudades.—Baños de hielo para los Viking.—Humor.—La técnica a vuestro servicio.—Los libros.